XV
.E6713

Vol. 25-29
1917-21

THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PRO SCIENTIA ATQUE POPULIQUE SALUTE
1891

LIBRARY

XV
E6713
vol. 25-29
1917-21

506.9
717

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

zu

HAMBURG

im Jahre 1917.

DRITTE FOLGE XXV.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1918.

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

zu

HAMBURG

im Jahre 1917.

DRITTE FOLGE XXV.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1918.

Für die in diesen „Verhandlungen“ veröffentlichten wissenschaftlichen Mitteilungen und Aufsätze sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden oder Verfasser allein verantwortlich.

Druck von Greefe & Tiedemann.

Inhaltsverzeichnis.

I. Geschäftliches.

	Seite
Allgemeiner Jahresbericht für 1917	VI
Abrechnung für 1917, Voranschlag für 1918	IX
Vorstand und Gruppenvorsitzende für 1918	X
Ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes, Kassenprüfer und Ehrenrat	X
Im Jahre 1917 eingetretene Mitglieder	XI
Verzeichnis der im Jahre 1917 geschenkten Schriften	XII

II. Berichte über die Vorträge und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1917.

A. Die Vorträge und Vorführungen des Jahres 1917.

1. Allgemeine Sitzungen.

Die Vorträge sind im folgenden Verzeichnis nach dem Stoff geordnet. Von den mit einem Stern (*) bezeichneten Vorträgen ist kein Bericht abgedruckt. Vorträge, die Stoff aus verschiedenen Abteilungen der folgenden Übersicht behandelten, sind mehrfach aufgeführt.

Chemie, Physik, Meteorologie und Verwandtes.

	Seite
Classen, Joh.: Über die Molekularluftpumpe von Dr. Gaede	XV
Köppen: Die Struktur des Windes	XXI
Walter, B.: Über eine optimistische Täuschung bei Licht- und Röntgenbildern	XXVI
Riebesell, P.: Über optische und akustische Entfernungsmesser	XXXIV
Schütt, K.: Über Energiequanten	XXXIV

Mineralogie, Geologie und Verwandtes.

Seite

Hentze, E.: Über die deutschen Kalilagerstätten XIII
Ernst, W.: Der Obere Lias Nordwestdeutschlands in bionomischer und paläographischer Beziehung XXIV
Pfeffer, G.: Die Geschichte des Atlantischen Ozeans XXXVII

Geographie, Reisen.

Ribbach, S. H.: Land und Leute im westlichen Tibet XX
Schott, Gerh.: Gewässerkunde und Klima des Persischen Meerbusens XXII
Bruns, F.: Botanische Wanderungen in Nordpersien XXVI
Mayntzhusen, Fr.: Die Auffindung der Guayaki, eines steinzeitlichen Indianerstammes in den Urwäldern Paraguays XXXI
Lohmann, H.: Eine Forschungsreise von Hamburg nach Südamerika im Sommer 1911 XXXV
Marcus, Kurt: Die untere Donau und ihre Fischerei XXXVIII

Biologie.

Allgemeines und Vermischtes.

Timm, R.: Über den Wechsel zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung XIV
Brick, C.: Die Erhaltung von Mooren XVII
Lohmann, H.: Die Bildung von Tiefseeablagerungen durch Auftrieborganismen der Hochsee XXIX
Reh, L.: Vogelschutz im Alstertal und in Seebach in Thüringen XXXI
Lohmann, H.: Eine Forschungsreise von Hamburg nach Südamerika im Sommer 1911 XXXV

Botanik.

Bruns, F.: Botanische Wanderungen in Nordpersien. XXVI
* Winkler: Über die Biologie der sukkulenten Gewächse XXVIII

Zoologie.

Hentschel, E.: Über das Tierleben am Grunde der Elbe bei Hamburg nach statistischen Untersuchungen XV
Brunn, M. v.: Über die Kleiderlaus XXIV
Ehrenbaum, E.: Über den Elbbutt XXVII
Ehrenbaum, E.: Über Sardinen XXVIII

Anthropologie.

Seite

RIBBACH, S. H.: Land und Leute im westlichen Tibet XX

MAYNTZHUSEN, FR.: Die Auffindung der Guayaki, eines steinzeitlichen Indianerstammes in den Urwäldern Paraguays XXXI

BUSCHAN: Das Volkstum der Türken XXXVI

Wirtschaftliches und Industrielles.

EHRENBAUM, E.: Über den Elbbutt XXVII

EHRENBAUM, E.: Über Sardinen XXVIII

MARCUS, KURT: Die untere Donau und ihre Fischerei XXXVIII

Kriegswissenschaftliches.

BRUNN, M. v.: Über die Kleiderlaus XXIV

RIEBESELL, P.: Über optische und akustische Entfernungsmesser XXXIV

2. Gruppensitzungen.

Sitzungen der Botanischen Gruppe.

* ERICHSEN, FR.: Neuere Flechtenkunde XXXIX

* TIMM, R.: Die Moosbekleidung der Ufersteine am Hahnöfersand ... XXXIX

* TIMM, R.: Land- und Wasserkultur von *Ricciocarpus natans* XXXIX

* TIMM, R.: Der innere Bau der einheimischen Moose aus der Gattung *Mnium* XXXIX

* TIMM, R.: Einige Stielquerschnitte abgefallener Blätter XL

* EICHELBAUM, F.: Meine diesjährigen Versuche mit schädlichen und unschädlichen Pilzen der Hamburger Flora XL

B. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1917.

Botanische Ausflüge XL

I. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1917.

Am Schlusse des Jahres 1917 zählte der Verein 18 Ehrenmitglieder, 8 korrespondierende und 469 ordentliche Mitglieder. Den Tod für das Vaterland erlitten die Mitglieder: Dr. P. ASTEROTH, Dr. A. MAHR, Dr. R. MEYER und Prof. Dr. A. SUPPRIAN. Ferner hatte der Verein zu beklagen den Tod seines Ehrenmitgliedes Prof. Dr. Graf zu SOLMS-LAUBACH, sowie der ordentlichen Mitglieder: Prof. Dr. BRAASCH, Dr. GÜSSEFELD, Dr. LANGFURTH, J. H. W. ORTMANN, A. REGENSBURGER, Prof. Dr. RULAND, Dr. W. SIEVEKING, Dr. TOPP, Prof. W. WEIMAR und Prof. Dr. FESCA. Ausgetreten sind aus dem Verein 11 Mitglieder, eingetreten 15 Mitglieder.

Trotz mannigfacher durch die Kriegsereignisse hervorgerufener Schwierigkeiten konnte der Naturwissenschaftliche Verein im Jahre 1917 eine durchaus befriedigende Tätigkeit entwickeln.

Was die Abhaltung der Vorträge betrifft, so erfuhr diese von Mitte Februar bis Ende April dadurch eine Unterbrechung, daß nach einer Verfügung des Generalkommandos zum Zwecke der Kohlenersparnis öffentliche Veranstaltungen nicht stattfinden durften. Es wurden im ganzen 24 Sitzungen abgehalten, die im Mittel von 37 Mitgliedern besucht waren. Von den in den Sitzungen gehaltenen Vorträgen entfielen auf das Gebiet der Zoologie 9 Vorträge; je 4 waren botanischen bezw. physikalischen Inhaltes; die Völkerkunde war mit 3, die Geologie mit 2,

Meteorologie und Oceanographie mit je 1 Vortrag vertreten. Die Botanische Gruppe des Vereins hielt im Berichtsjahre 4 Sitzungen ab.

Außer den Vorträgen fanden in gewohnter Weise botanische Ausflüge in die nähere und weitere Umgebung Hamburgs statt; an den 11 Ausflügen beteiligten sich im Durchschnitt 10 Mitglieder.

Der Vorstand erledigte seine Geschäfte in 4 Sitzungen, darunter 1 Sitzung des erweiterten Vorstandes.

Von sonstigen bemerkenswerten Ereignissen innerhalb des Vereins ist hervorzuheben, daß in der Jahresversammlung vom 31. Januar die Beschlußfassung über den Antrag des Vorstandes betreffend Zulassung weiblicher Personen als Vereinsmitglieder bis nach dem Kriege verschoben wurde. Von einer besonderen Feier aus Anlaß des 80jährigen Stiftungsfestes des Vereins wurde in Anbetracht der Kriegsverhältnisse abgesehen.

An Vereinsschriften sind im Jahre 1917 veröffentlicht worden: Verhandlungen im Jahre 1916 (3. Folge Bd. XXIV) und Abhandlungen XX. Band, 3. (Schluß-) Heft.

Im Jahre 1914 stand der Verein mit 278 Akademien, Gesellschaften, Instituten usw. in Schriftenaustausch. Durch den Krieg wurde der Verkehr mit dem gesamten feindlichen und neutralen Ausland, mit Ausnahme der Schweiz, den nordischen Ländern, sowie von Holland und Luxemburg eingestellt, so daß sich die gegenwärtigen Beziehungen auf den Verkehr mit nur 140 wissenschaftlichen Gesellschaften belaufen. Davon entfallen auf

Deutschland	85*
Österreich-Ungarn	32
Schweiz	10
Dänemark, Norwegen, Schweden	7
Holland und Luxemburg	6
	140

* einschl. der Zool. Station in Neapel, deren »Mitteilungen« in Berlin erscheinen.

Im Laufe des Jahres sandten 57 dieser Vereine usw. 188 Bücher, Hefte oder Ähnliches. Außerdem liefen 3 Nummern als Geschenke ein. Die eingesandten Schriften lagen in 2 Sitzungen (am 24. I. und 20. VI.) zur Einsicht aus. Eine neue Tauschverbindung wurde angeknüpft mit dem Bosnisch-Herzegowinischen Institut für Balkanforschung in Serajevo.

Über die Eingänge des Tauschverkehrs des Jahres 1917 wird, einem Vorstandsbeschluß entsprechend, später Bericht erstattet. Die als Geschenk im Jahre 1917 eingegangenen Schriften sind am Schlusse des Jahresberichtes aufgeführt. Der Verein spricht den Gebern auch an dieser Stelle herzlichen Dank aus.

Hamburg, den 30. Januar 1918.

Der Vorstand.

Abrechnung für das Geschäftsjahr 1917.

Einnahmen.	ℳ	₰	Ausgaben.	ℳ	₰
Saldo	4528	41	Zeitungsberichte	430	15
Mitgliederbeiträge	2219	95	Archiv	30	—
Vereinsschriften	35	60	Bank	10	—
Zinsen	478	50	Unterstützungen	250	—
			Vereinsfeste	—	—
Das Vereinsvermögen besteht aus:			Vorträge	186	53
ℳ 1500.— $3^1/_2$% Deutsche Reichsanleihe von 1905.			Einladungen	679	82
			Vorsitzender	—	—
ℳ 8000.— 5% Deutsche Reichsanleihe von 1915. (II. Kriegsanleihe)			Verschiedenes	80	65
			Abhandlungen	1297	55
			Verhandlungen	2404	90
			Saldo	1892	86
	ℳ 7262	46		ℳ 7262	46

Voranschlag für das Geschäftsjahr 1918.

Einnahmen.	ℳ	₰	Ausgaben.	ℳ	₰
Saldo	1892	86	Zeitungsberichte	450	—
Mitgliederbeiträge	4500	—	Archiv	100	—
Vereinsschriften	10	—	Bank	20	—
Zinsen	500	—	Unterstützungen	1000	—
			Vereinsfeste	350	—
			Vorträge	400	—
			Einladungen	750	—
			Vorsitzender	200	—
			Verschiedenes	300	—
			Abhandlungen	—	—
			Verhandlungen	2500	—
			Saldo	832	86
	ℳ 6902	86		ℳ 6902	86

Die Kassenprüfer:
gez. Edmund Eiffe. gez. Dr. W. L. Peters.

Hamburg, den 29. Januar 1918.

Der Schatzmeister:
gez. Dr. Borgert.

Unter der Verwaltung des Schatzmeisters befinden sich ferner ℳ 67.85 sowie ℳ 1500.— 5%ige Deutsche Reichsanleihe (Kriegsanleihe) als Ergebnis der Sammlung für einen Grundstock eines Volksmuseums für Hygiene. Die 1914 bereits begonnene Anschaffung und Herstellung von Präparaten mußte des Krieges wegen auf die Zeit nach Friedensschluß verschoben werden.

Der Vorstand für 1918.

Erster Vorsitzender: Prof. Dr. A. Voigt.
Zweiter » Prof. Dr. Vosseler.
Erster Schriftführer: Dr. P. Riebesell.
Zweiter » Dr. J. Suhr.
Archivwart: Dr. O. Steinhaus. [1])
Schatzmeister: Dr. H. Borgert.
Schriftleiter: Dr. A. Lindemann. [1])

[1]) Während der Zeit ihrer Abwesenheit vertreten durch Prof. Dr. W. Michaelsen.

Gruppenvorsitzende für 1918.

Botanische Gruppe: Prof. Dr. A. Voigt.
Physikalische Gruppe: Prof. Dr. Johs. Classen.
Anthropologische Gruppe: Prof. Dr. Thilenius.
Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht:
Prof. Dr. W. Schwarze.

Ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes.

Prof. Dr. F. Ahlborn.
Direktor Dr. Heinr. Bolau.
Dr. H. Borgert.
Prof Dr. Johs. Classen.
Dr. L. Doermer.
Prof. Dr. G. Gürich.
Dr. E. Krüger.
Prof. Dr. Hugo Krüss.
Dr. A. Lindemann.
Prof. Dr. H. Lohmann.
Prof. Dr. W. Michaelsen.
Prof. Dr. C. Schäffer.
Prof. Dr. A. Schober.
Dr. O. Steinhaus.
Prof. Dr. A. Voigt.
Prof. Dr. A. Voller.
Prof. Dr. Vosseler.

Kassenprüfer.

C. L. Nottebohm.
Dr. W. L. Peters.
Als Ersatzmann: Otto Edmund Eiffe.

Ehrenrat.

Direktor Dr. Heinr. Bolau.
Prof. Dr. K. Büchel.
Prof. Dr. Johs. Classen.
Dr. P. Hinneberg.
Prof. Dr. A. Schober.
Medizinalrat C. H. Wolff.

Im Jahre 1917 eingetretene Mitglieder.

von Dechend, Dr.	Neu Wohltorf bei Aumühle	5/12. 17
Friedburg, Vict. L., Bankier,	(21) Overbeckstr. 14	5/12. 17
de Grys, Petrus, Kaufmann,	(26) Hammerweg 14	7/11. 17
Höck, Arthur, Apothekenbesitzer,	Groß Flottbek, Zeisestraße 20	7/11. 17
Krug, A., Lehrer,	(22) Heitmannstraße 11	16/5. 17
Langloff, F., Dr., Wissenschaftlicher Hilfslehrer	(19) Osterstraße 71 II	6/6. 17
Marcus, E., Dr.,	(21) Petkumstraße 17	17/10 17
Mayer, Martin, Prof. Dr., Abteilungsvorsteher am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten,	(21) Averhoffstraße 22	17/10. 17
Perl, A., Kandidat des höheren Lehramtes,	(21) Bernhardstraße 25	17/10. 17
Reuter, Otto, Lehrer,	(24) Hartwicusstraße 9III	6/6. 17
da Rocha-Schmidt,	(5) Langereihe 29	10/2. 17
Söllner, Harald,	(39) Maria Louisenstraße 112 II	16/5. 17
Steinhagen, P., Kandidat des höheren Lehramtes,	Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstraße 619	5/12 17
von Sydow, G., Dr. jur., Notar,	(37) Parkallee 96	10/2 17
Thate, Conrad, Kaufmann,	(23) Blumenau 10	5/12. 17

Verzeichnis

der 1917 als Geschenk eingegangenen Schriften.[1])

1) Geh. Rat Dr. C. SCHRADER-Berlin: Neu Guinea-Kalender 1917, 32. Jahrg.

2) **Hamburg: Botanischer Verein:** Festschrift, herausgegeben aus Anlaß der 25. Wiederkehr des Gründungstages. Karlsruhe 1916.

3) **Hamburg-Bergedorf: Sternwarte:** Meteorologische Beobachtungen im Jahre 1915 (1916).

---

[1]) Ein Verzeichnis der 1916 und 1917 im Tauschverkehr eingegangenen Schriften wird später veröffentlicht werden.

II. Bericht über die Vorträge und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1917.

A. Die Vorträge des Jahres 1917.

1. Allgemeine Sitzungen.

1. Sitzung, am 3. Januar. — HENTZE, E.: Über die deutschen Kalilagerstätten.

Neben Stickstoff und Phosphorsäure ist das Kali der wichtigste Nährstoff der Pflanzen. Pflanzen, denen Kali fehlt, zeigen kümmerliches Wachstum und schlechten Fruchtertrag. Daher wird der Landwirt stets suchen, seinen Pflanzen die nötige Menge Kali zuzuführen. Deutschland ist in bezug auf das Kali ein besonders bevorzugtes Land; es besitzt, und zwar als fast einziges Land der Erde, Kali als Bodenschatz. Daher stellt das Kali für das deutsche Volk einen bedeutenden Kapitalwert dar, und für den Staat ist es wichtig, daß die ganze Landwirtschaft des Auslandes vom deutschen Kali abhängig ist. Unter dem Fehlen der Kalisalze leiden in der augenblicklichen Kriegszeit besonders die Amerikaner, und sie versuchen daher, für ihre Landwirtschaft Kali auf alle nur erdenkliche Weise herbeizuschaffen, sei es aus Meerespflanzen, sei es aus Salzlaugen, den Gewässern großer Salzseen, oder sei es durch chemische Verarbeitung von Feldspatmassen; ihre Bestrebungen haben jedoch zu keinerlei annehmbarem Ziele geführt, und so wird die Abhängigkeit des Auslandes von Deutschland auch weiter fortbestehen.

Die Kalisalzlagerstätten sind unzertrennlich von den Salzlagerstätten überhaupt. Die Kalisalze finden sich stets mit überwiegenden Mengen von Steinsalz zusammen. Das geologische Zeitalter, dem die mittel- und norddeutschen Kalisalze ihre Entstehung verdanken, ist die Zechsteinzeit. Aber auch in späteren Zeitaltern wurden Kalisalze gebildet. Die oberbayrischen und Salzburger Lagerstätten entstammen der Trias, diejenigen des Elsaß sind tertiären Alters. Über die Entstehung der Kalisalzlagerstätten ist man geteilter Ansicht. JOH. WALTHER glaubt sie als Bildungen der Wüste ansprechen zu sollen; OCHSENIUS leitet sie aus dem Meere ab, und diese Ansicht hat am meisten Anspruch auf Wahrscheinlichkeit. Die Salzlagerstätten zerfallen in eine sogenannte ältere und eine jüngere Salzfolge; über beiden liegen an einigen Stellen noch jüngste Bildungen. Beide Salzfolgen sind durch die Einwirkung von Wasser in mannigfaltiger Weise umgestaltet worden. Es ist

»Hutbildung« eingetreten. Die Salzhüte, die ihre Entstehung der Zechsteinzeit verdanken, sind deszendente Bildungen, diejenigen, die späteren Zeiten entstammen, werden posthum genannt. Die Kalisalze der älteren Salzfolge bestehen zum weitaus größten Teil aus Carnallit, die der älteren Deszendenz aus Kainit, Hartsalz und Hauptsalzkonglomerat. In der jüngeren Salzfolge finden sich Kalisalze überhaupt nicht; nur in Mittel- und Südhannover, vornehmlich in der Göttinger Gegend, weist die jüngere Deszendenz bedeutende Lager von Kalisalzen auf, und zwar Hartsalz und vornehmlich Sylvinit. Die jüngsten Bildungen entbehren der Kalisalze vollständig. Getrennt werden die ältere Salzfolge und ihre Deszendenz von der jüngeren Salzfolge und ihren Hutbildungen durch den grauen Salzton, der an wenigen Stellen Fossilien führt. Die jüngere Salzfolge und ihre Deszendenz sind geschützt durch den roten Salzton. In Deutschland sind 6 Kalibecken bekannt geworden, und zwar die Magdeburg-Halberstädter Mulde, die Südharz-Thüringer Mulde, das Hannoversche Faltungs- und Schollengebiet, das Norddeutsche Flachland, das Werra- und das Fuldagebiet.

I. VAN'T HOFF hat, aufbauend auf den einfachen Verhältnissen von Staßfurt, die Entstehung der Salzlagerstätten auf chemisch-physikalischem Wege untersucht. Es hat sich bei dem Bekanntwerden weiterer Kalibecken jedoch gezeigt, daß die VAN'T HOFFschen Untersuchungen wohl kaum imstande sind, die Entstehung der Kalisalzlagerstätten zu erklären; denn sie verlangen eine Temperatur bis zu 83°. Diese dürfte der Wirklichkeit nicht entsprechen, da die geologischen Verhältnisse der Zechsteinzeit darauf hinweisen, daß in diesem erdgeschichtlichen Abschnitt subarktisches, arides Steppenklima geherrscht hat. Die verschiedensten Kalisalze, für deren Bildungen VAN'T HOFF verhältnismäßig hohe Temperaturen in Anspruch nimmt, verdanken vielmehr ihre Entstehung gewaltigen Ummineralisationen und Umkristallisationen. Auf die große Bedeutung der Hydrometamorphose hat besonders RINNE hingewiesen.

Hannover und Norddeutschland weisen die merkwürdige Erscheinung der »Salzstöcke« auf. An bestimmten Stellen quellen aus dem Boden Salzmassen hervor, die durch mächtige Schichten von Trümmeranhydrit und vor allem Trümmergips geschützt werden. Teils erreichen die Salzstöcke mit den auf ihnen lagernden Gipsmassen die Erdoberfläche, wie bei Lüneburg, Segeberg und in der KALLMORGENschen Ziegeleigrube in Langenfelde, teils erreichen sie die Erdoberfläche nicht, wie bei Jessenitz-Lübtheen und in den hannoverschen Salzstöcken. Das Empordringen der Salzmassen erklärt sich nach HARBORT dadurch, daß die Salze, durch den Druck der über ihnen lagernden Schichten plastisch geworden, auf tektonischen Spalten empordringen. Dieses Empordringen der Salze ist nicht etwa abgeschlossen, sondern es dauert auch noch in der Jetztzeit fort.

---

2. Sitzung, am 10. Januar. — TIMM, R.: Über den Wechsel zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung.

Beide Arten der Vermehrung kommen bei niederen Tieren und bei den Pflanzen neben einander oder in mehr oder weniger regel-

mäßigem Wechsel vor. In dieser Hinsicht herrscht große Mannigfaltigkeit oft innerhalb einer Familie. Im allgemeinen erfordert die geschlechtliche Vermehrung einen bei weitem größeren Aufwand an Organen und Zellmassen als die ungeschlechtliche. Letztere ist in vielen Fällen sehr einfach, wird oft, namentlich bei niederen Pflanzen, durch Ablösung einzelner Zellen bewerkstelligt; aber es gibt auch genug Fälle von viel verwickelterem Hergang. Eine Mittelstellung zwischen beiden Arten der Vermehrung nimmt die im Kreise der Gliederfüßer verbreitete Jungfernzeugung ein.

Der Vortragende beschrieb Beispiele aus den Tiergruppen der Moostierchen, Ringelwürmer und Wasserflöhe und aus der Pflanzengruppe der Lebermoose. Neuerdings ist man auf die enge Beziehung zwischen dem Vermehrungswechsel und den zwei Hauptarten der Zellkernverteilung aufmerksam geworden. In diesem regelmäßigen Wechsel ist die geschlechtliche Vermehrung mit einer Verdoppelung, die ungeschlechtliche mit einer Halbierung der Zahl der Kernkörperchen verbunden.

---

3. Sitzung, am 17. Januar. — Classen, Joh.: Über die Molekularluftpumpe von Dr. Gaede.

Der Vortragende zeigte die von Dr. Gaede angegebene und von der Firma E. Leybold, Cöln, in den Handel gebrachte Molekularluftpumpe und erläuterte das Prinzip der Pumpe an Lichtbildern. Das Besondere und Neue an ihr ist, daß sie auf der Reibung der Gase beruht; durch einen sehr schnell rotierenden Umdrehungskörper werden die fortzupumpenden Gase durch Reibung mitgerissen. Dadurch bewirkt die Pumpe, daß zwischen ihrer Eintritts- und Austrittsdüse eine Druckdifferenz auftritt. An sich ist diese Druckdifferenz nicht groß, aber das wesentliche ist, daß die Pumpe diese Differenz unter allen Umständen herzustellen strebt. Verbindet man daher diese Pumpe mit irgend einer Vorpumpe, so verbessert sie stets das von letzterer geleistete Vakuum, und es kommt noch hinzu, daß sie in gleicher Weise Gase und Dämpfe, die mit den bisher bekannten Pumpen uur sehr schlecht zu entfernen waren, fortschafft. So stellt diese Molekularpumpe einen weiteren Fortschritt für die Herstellung luftleerer Räume dar, der dadurch noch besonders bemerkenswert ist, daß sie erheblich schneller wirkt als alle älteren Pumpen. An einer Reihe von Versuchen wurde die Wirkung der Pumpe gezeigt. Eine große Röntgenröhre konnte ohne Trockensubstanz in einer Minute evakuiert werden, und auch, nachdem Wasserdampf eingelassen war, gelang die Evakuierung wieder ebenso schnell. An weiteren Versuchen mit einer Rezipientenglocke wurde die Regulierung des Vakuums und seine Messung gezeigt.

---

4. Sitzung, am 24. Januar. — Hentschel, E.: Über das Tierleben am Grunde der Elbe bei Hamburg nach statistischen Untersuchungen.

Das Leben am Elbgrunde bei Hamburg unterscheidet sich von dem weiter stromaufwärts infolge der Einwirkung zweier Faktoren-

gruppen, einerseits der Tidenbewegungen, andererseits kultureller Einflüsse. Erstere bewirken die Mannigfaltigkeit der Strömungen und die Ausbildung einer besonderen Uferzone, der sog. »Schorre«, die abwechselnd vom Wasser überflutet wird und wieder trocken fällt. Von letzteren kommen besonders die Hafenbauten und die Verunreinigungen der Elbe (die den Anlaß zu den Untersuchungen gaben) in betracht. Die Hydrobiologische Abteilung des Zoologischen Museums untersuchte in den letzten Jahren den Elbgrund mit verschiedenen Apparaten, die bestimmte Mengen des Bodenmaterials mit den darauf und darin vorkommenden Tieren aufnehmen, so daß diese gezählt, Tabellen aufgestellt und Karten oder Kurven für die Verbreitung gezeichnet werden konnten. Die wichtigsten Tierformen sind Schlammwürmer (Tubificiden) und Erbsenmuscheln (Sphaeriiden), die von den sich ablagernden Sinkstoffen (Detritus) leben; daneben kommen besonders Schnecken, Egel, Flohkrebse, Mückenlarven und Fische in betracht.

In 50 Fängen von je $^1/_{10}$ qm Bodenfläche wurden etwa 225 000 Tiere festgestellt, davon kamen auf einen Fang aus dem Altonaer Hafen allein 116 000 Würmer (also mehr als 1 Million auf 1 qm). In den übrigen Fängen machten die Würmer etwa 72 %, die Muscheln 24 % aus. Die Verteilung der Tiere ist sehr kompliziert, zeigt aber gewöhnlich Armut des offenen Stroms, Reichtum der Hafenbecken, und zwar besonders ihrer mittleren Teile, während die Hinterenden wieder arm zu sein pflegen. Sie scheint vorwiegend bedingt zu werden durch die Ablagerung von nahrhaftem Detritus. Die Schlammwürmer, zum Teil auch die anderen Tiere, werden durch Zufuhr von Sielstoffen gefördert. Sie zeigen maximale Entwicklung am Nordufer von St. Pauli bis Neumühlen, aber an günstigen Stellen auch noch bei Wittenbergen, an der Südseite besonders im Gebiet der Kuhwärder Häfen, haben aber im ganzen mittleren Hafengebiet noch hohe Werte. Im oberen und unteren Teil des Hafens erreichen die Muscheln größte Häufigkeit, in den Waltershofer Häfen und benachbarten, vom Köhlbrand bewässerten Hafenteilen treten Mückenlarven stark hervor und Jungfische sind häufig. Mitten im Strombett finden sich Flohkrebse verhältnismäßig zahlreich. Die »Schorre« längs des Nordufers zeigt von oberhalb Hamburgs bis zum Kaiser-Wilhelm-Kanal meist weniger als 300 Würmer auf 100 qm Bodenfläche, von Teufelsbrück bis Juelssand kommen aber an den günstigsten Stellen weit mehr, an einzelnen Stellen bis über 3000 vor. Diese Anreicherung steht wohl unter dem Einflusse der Abwasserreste, hängt aber von der Ufergestaltung stark ab und verschwindet allmählich stromabwärts. Die weitere Ausdehnung der Schorre an der Südseite des Fahrwassers unterhalb Finkenwärder hat, zumal an geschützten Stellen, ein äußerst üppiges Tierleben zur Folge, in dem auch Muscheln und Schnecken massenhaft hervortreten. — Es ist unverkennbar, daß die Verbreitung der Tiere und ihre Massenentfaltung stark von den Sieleinflüssen abhängt, doch dürfen die dies beweisenden Zahlen nur in großen Zusammenhängen betrachtet werden, da örtliche Einflüsse stark mitbestimmend sind. Für die Selbstreinigung des Stromes muß seine außerordentlich reiche Bodenfauna große Bedeutung haben.

5. Sitzung, am 31. Januar. — BRICK, C.: Die Erhaltung von Mooren.

In Deutschland finden sich etwa 23000 qkm Moore, von denen 22000 qkm in Preußen liegen. Die Zahlen sind allerdings unzuverlässig, da der Begriff des Moores zweideutig ist. Der Botaniker, insbesondere der Pflanzengeograph, betrachtet als Moor einen Verein gewisser den Landschaftscharakter bedingenden lebenden Pflanzen, aber nicht mehr ein Getreide, Kartoffeln oder Wiesenpflanzen tragendes früheres Moor, während der Geologe alle Torflager ohne Rücksicht auf die Vegetation als Moore bezeichnet und vielfach auch die Faulschlammablagerungen hinzurechnet. Der Vortragende besprach die Bildung der Moore, die verschiedenen Arten, das Flach-, Nieder- oder Grünlandsmoor, das Übergangs- oder Zwischenmoor und das Hochmoor, ihre Gestalt und Verbreitung, sowie ihre Pflanzen- und Tierwelt und wandte sich dann dem Verschwinden der Moore zu. Außer einer natürlichen Überdeckung durch Sande und Tone in früheren Erdperioden findet jetzt eine Vernichtung durch die Menschen statt durch Ausbeute des Brenntorfes und zur Gewinnung von Wiesen und Äckern. Jeder Urbarmachung eines Moores muß eine Entwässerung vorausgehen, weil der Moorboden für das Gedeihen unserer Kulturpflanzen zu kalt und luftlos ist und ferner auch zu wenig Nährstoffe enthält. Durch Entwässerung wird die Mooroberfläche durchlüftet und verdichtet. Die Moorpflanzen, insbesondere die Torfmoose, sind aber für geringfügige Änderungen in der Menge, Verteilung und Zusammensetzung des Wassers sehr empfindlich und sterben ab, so daß schon durch Torfabstiche und mehr noch durch die Entwässerung durch Gräben und Dränierung das lebende und und wachsende Hochmoor abgetötet wird. Das entwässerte Flachmoor kann nach Umbruch und Zufuhr von Kali- und Phosphorsäureverbindungen direkt oder nach Besandung (Verfahren von RIMPAU) zu Wiesen und Äckern umgewandelt werden. Das Hochmoor wird durch die Brenn- und Fehnkultur, besonders aber durch die deutsche Hochmoorkultur, bei der die Oberfläche umgebrochen und feinkrümelig gemacht, sodann stark gekalkt und mit Kali-, Phosphor- und Stickstoffverbindungen gedüngt wird, als Ackerland der Erzeugung von menschlichen Nahrungs- und von Futtermitteln dienstbar gemacht. FRIEDRICH der Große hat durch Entwässerung 250 000 ha Flachmoor der Landwirtschaft erschlossen, und in den Jahren 1856—1912 sind in Preußen 426 520 ha Flachmoor und 6700 ha Hochmoor kultiviert worden, auf denen blühende Siedlungen entstanden sind.

Als im Herbste 1914 Hunderttausende von Kriegsgefangenen in Deutschland ernährt werden mußten, lag der Gedanke nahe, sie mit der Urbarmachung von Mooren zu beschäftigen, und dieser Plan wurde auch in großem Maßstabe aufgenommen. Viele der so bearbeiteten Moore bieten keine besonderen Eigenarten dar, so daß ihr im Interesse der Volkswirtschaft bedingtes Verschwinden nicht zu bedauern ist. Aber es bestehen auch große Bedenken: Prachtvolle eigenartige Naturdenkmäler in Gestalt von weit ausgedehnten Hochmooren sind für immer verloren, und eine große Gefahr für unsere zukünftige Landwirtschaft liegt in der Entwässerung.

Auf den erstgenannten Umstand hatte die staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen bereits energisch hingewiesen, und eine von Geheimrat Prof. Dr. CONWENTZ Anfang Dezember 1915 nach Berlin einberufene Konferenz von Vertretern der Naturdenkmalpflege, des Heimatschutzes und der Wissenschaft nahm einstimmig den Vorschlag an, daß in jeder preußischen Provinz durchschnittlich wenigstens ein bis zwei große Moore von der Meliorierung ausgeschieden und als Naturdenkmäler erhalten werden möchten. Dieser Beschluß ist in einer Denkschrift den in Frage kommenden Ministerien, Oberpräsidenten und anderen Behörden, sowie Vereinen für Naturwissenschaften und Heimatschutz mit der Bitte, in diesem Sinne zu wirken, übersandt worden. Die von den Oberpräsidenten darauf eingegangenen Antworten, die in der Jahreskonferenz für Naturdenkmalpflege im Dezember 1916 mitgeteilt wurden, sind zum Teil wenig erfreulich. Es liegt hauptsächlich wohl daran, daß die Moore zum großen Teil Privatbesitz sind, und bedeutende Mittel zu ihrem Ankauf erforderlich sein würden; nur die im Besitz der Staatsforstverwaltung befindlichen Moore sind eher für eine Erhaltung im Urzustande zu haben, wie z. B. das 2360 ha große Zehlaumoor im Regierungsbezirke Königsberg. Einige Provinzen haben sich zustimmend geäußert und den Schutz von Mooren in Aussicht gestellt. In Schleswig-Holstein, über dessen Moore HEERING in den Beiträgen zur Naturdenkmalpflege V (1916) S. 155—166 berichtet hat, sollen zur Erhaltung der etwa 40 ha große nordwestliche Teil des im Kreise Schleswig gelegenen Tetenhusener Moores und das Kampmoor östlich von Quickborn, die im Besitz des Forstfiskus sind, vorgeschlagen werden. Andere Moore in der Provinz dürften sich sicherlich mehr zur Erhaltung eignen als die beiden genannten Flächen. Sehr befremdend berührte die Antwort des Oberpräsidenten von Hannover, der Provinz mit den ausgedehntesten Moorgebieten. Nur die Harzmoore, die überhaupt nicht durch die Arbeit von Kriegsgefangenen bedroht sind, wurden genannt. Wenn auch unberührte urwüchsige Moore in der Provinz Hannover kaum noch vorhanden sein dürften, so gibt es doch noch genug Moore, deren Erhaltung aus wissenschaftlichen, heimatkundlichen und landwirtschaftlichen Gründen erforderlich ist. Es wäre zu wünschen, daß der Oberpräsident von Hannover nochmals berufene Männer außer den Meliorationsbeamten in dieser Frage zu Rate zieht. Gerade bei dieser Provinz hätte man ein größeres Interesse für die Moorschutzbestrebungen voraussetzen dürfen, als es in der Antwort geschehen ist. Schwierig ist allerdings die Wahl geeigneter Gelände; kleine Stücke von Meliorierungsgebieten zu erhalten, hat wenig Zweck, da sie ihre Ursprünglichkeit bald einbüßen. Über die Notwendigkeit der Schaffung von Moorschutzgebieten und über die Verhandlungen der genannten Konferenzen über die Moore in den einzelnen Staaten Deutschlands und in Österreich ist in den Beiträgen zur Naturdenkmalpflege Bd. V, S. 95—356 und Bd. VI, S. 16—37 ausführlich berichtet.

Im hamburgischen Staatsgebiete sind auch mehrere Moore vorhanden, das nordwestlich von Geesthacht gelegene Geesthachter Moor, ein Wiesenmoor, das Eppendorfer Moor, das in ab-

sehbarer Zeit der Bebauung anheimfällt, und die im nördlichen Teile von Langenhorn gelegenen Moore, das Diekmoor, das Holitzgrundmoor und das Herzmoor. Mit den benachbarten preußischen Hochmooren, dem Raakmoor, dem Wilden Moor und dem Hattsmoor, bildet das Herzmoor eine weite Moorlandschaft. Das Holitzgrundmoor, östlich der Irrenanstalt befindlich, ist ein Flachmoor. Besonders lehrreich ist jedoch das südlich der Irrenanstalt gelegene Diekmoor mit einer reichen Vegetation von Gagelstrauch (*Myrica gale*), Ährenlilie (*Narthecium ossifragum*), Lungenenzian (*Gentiana pneumonanthe*) neben vielen anderen Moorgewächsen und nach den Forschungen von Prof. Dr. R. Timm mit einer an Arten sehr reichen bemerkenswerten Moosflora, wie *Sphagnum obesum, Sph. rubellum, Sph. squarrosum, Sph. subsecundum, Sph. Warnstorfii, Sph. compactum, Sph. contortum, Sph. cuspidatum, Sph. cymbifolium, Sph. medium, Sph. molluscum, Sph. papillosum, Sph. recurvum, Sph. rufescens* nebst var. *turgidum, Sph. subnitens, Sph. teres, Hypnum purpurascens, H. revolvens, H. cordifolium, H. cuspidatum, H. exannulatum, H. fluitans, H. giganteum, H. intermedium, H. scorpioides, H. stellatum, Camptothecium nitens, Thuidium Blandowii, Aulacomnium palustre, Mnium Seligeri, Bryum duvalioides, B. bimum, B. pseudotriquetrum, Pohlia nutans, Fissidens adiantoides, Campylopus flexuosus, Dicranum scoparium* nebst var. *paludosum, Dicranella cerviculata* und von Lebermoosen *Lepidozia setacea, Jungermannia connivens, J. inflata, Aplozia anomala* und *A. crenulata*. Hoffentlich gelingt es, dieses Naturdenkmal bei der künftigen Bebauung Langenhorns in einem Grünplatz zu erhalten, wie dies von berufener Seite schon vor einigen Jahren vorgeschlagen worden ist.

Außer der Forderung der Erhaltung von Mooren als Naturdenkmäler ist aber auf den Wert der Moore als Wasseransammler hinzuweisen. Wie ein riesiger Schwamm halten sie das Wasser fest und lassen es langsam wieder abfließen. Auch die Senkung des Grundwasserstandes ist mit der Bearbeitung von Mooren in Zusammenhang gebracht, so das Verschwinden von Seen und Tümpeln in Hinterpommern, und die Erniedrigung des Grundwasserspiegels in Westpreußen wird auf einen Meter geschätzt. Dem meliorierten Gelände benachbarte Bäume, namentlich Erlen und Eichen, beginnen zu kränkeln, werden zopftrocken und sterben schließlich ab; ihre Wurzeln vermögen nicht, sich den veränderten Verhältnissen anzupassen. Auf dem Sinken des Grundwassers sind auch wohl die Spitzendürre und das Eingehen von Eichen, Erlen und Rotbuchen in Großborstel zurückzuführen. Wasserverarmung ist vielleicht eine der schädlichsten Folgen der Entwässerung. Einsichtige Landwirte haben bereits auf die Wiederherbeischaffung des Wassers hingewiesen. Der Bedarf unserer Kulturpflanzen an Wasser ist ziemlich bedeutend; so gebraucht eine starke Ernte von Getreide zu ihrer Entwicklung auf einem Hektar etwa 5000 cbm Wasser, und man ersinnt schon künstliche Beregnungsapparate zur Steigerung der Ernte. Gegen eine übereilte Entwässerung sind daher ernstliche Bedenken geltend zu machen. Auch der Präsident des Kriegsernährungsamtes, der frühere Oberpräsident von Ostpreußen von Batocki, hat nach Zeitungsberichten darauf hingewiesen, daß

man zunächst einmal die vorhandenen Ackerflächen gehörig bestellen solle.

Die Ausnützung der Torfschätze geht bei der jetzigen Meliorierung der Moore verloren. Durch das damit verbundene Abtöten der Hochmoore wird das Nachwachsen des Torfes verhindert, und wer kann sagen, ob wir später nicht einmal Torf dringend gebrauchen werden. Im vaterländischen Sinne liegt ebenso wie die Schaffung von Werten auch die Erhaltung von Werten. Mit der Vernichtung von Hochmooren, deren fossile und subfossile Flora uns wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung ehemaliger klimatischer Verhältnisse gewähren, verschwindet eins der merkwürdigsten und fesselndsten natürlichen Landschaftsbilder, von denen wir mindestens einige große Stücke unverfälscht den zukünftigen Geschlechtern hinterlassen sollten. Was jetzt zur Erhaltung von Mooren versäumt wird, kann später nie, auch nicht mit Anwendung großer Mittel, nachgeholt werden. Die Errichtung von Moorschutzgebieten, kleinen und großen Mooren, ist dringend nötig.

6. Sitzung, am 7. Februar. — Ribbach, S. H.: Land und Leute im westlichen Tibet.

Der Vortragende führte die Zuhörer in das Gebiet des früheren westtibetischen Königreichs Ladak, welches zwischen dem regen- und vegetationsreichen, üppigen Kaschmir und der großen niederschlagsarmen innerasiatischen Wüste gelegen, den westlichen Rand derselben ausmacht und die Gebiete am oberen Indus und dessen Zuflüssen umfaßt. In dieser Wüste schufen mongolische Tibeter, die hier in verschiedenen Graden mit arischen (dardischen) Elementen gemischt erscheinen, dem Beispiel der hier vor ihnen in den Hochtälern des westlichen Himalaya angesiedelten arischen Mons folgend, durch kühnes und kunstvolles Anlegen von Wasserleitungen Oasen, auf denen sie in Höhen bis zu 3800 m Weizen Gerste, Erbsen, Linsen und Buchweizen bauen; in Höhen von 3900 bis 4800 m geht der Ackerbau allmählich in reine Viehzucht über. Hier züchtet der Nomade auf den Hochsteppen neben Schafen und Ziegen Pferde, Esel und den als Last- und Reittier ihm unentbehrlichen Yak. Die Erzeugnisse seiner Herden sowie das Salz, die Soda und den Borax seiner Steppe tauscht er auf weiten Handelsreisen zu den Bauern der unteren Täler gegen deren Produkte im Handel aus.

Die größte der Oasen West-Tibets ist Leh, in einem weiten Becken am oberen Indus gelegen, die Hauptstadt des früheren Königreichs Ladak, das bis zur Eroberung durch den kriegerischen nordindischen Stamm der Dogras unter deren Wasir Zorawar (1840) die Residenz der ladakischen Könige war, jetzt aber eine Provinz des Kaschmirstaates bildet. Hier wie in Zentraltibet hat sich unter dem Einfluß Chinas, Indiens und vor allem des indischen Buddhismus eine Halbkultur entwickelt, neben Ackerbau und Viehzucht auch Gewerbe, Handwerk, Schrifttum und ein kompliziertes Religionssystem. Die Arbeitsteilung und Berufsbildung ist noch in den Anfängen begriffen. Neben Ackerbauern und Viehzüchtern findet man Tischler,

Zimmerleute, Grobschmiede und Weber, von denen die beiden letzteren aber als Überreste unterjochter früherer indischer Einwanderer als eine niedere Kaste verachtet und als außerhalb der Gesellschaft stehend betrachtet werden, ebenso wie die Bedas, die als Musiker und Gaukler das Land durchziehen.

Die übliche Form der Ehe ist die Polyandrie (mehrere leibliche Brüder haben eine gemeinsame Frau), die als eine Gegenmaßregel gegen die drohende Zersplitterung des Landbesitzes aufzufassen ist. Bei Reichen herrscht die Einehe vor, bei Vornehmen (Adeligen, Königen) ist die Polygamie nicht selten.

Viele der jüngeren Söhne einer Familie finden durch Aufnahme in einen der vielen Mönchsorden eine gute Versorgung. Fehlen männliche Erben, so erbt die älteste Tochter des Hauses den Besitz. Sie nimmt nach ihrer Wahl einen Mann als mag-pa (Bräutigam) ins Haus und herrscht, falls sie fähig dazu ist, unumschränkt, kann auch einen ihr nicht genehmen mag-pa jederzeit verabschieden und mit einem anderen vertauschen.

Ehescheidungen sind häufig. Dem schuldigen Teil legen die Ältesten des Dorfes eine Geldstrafe auf, wobei aber die als schuldig befundene Frau härter gestraft wird als der schuldige Mann. Bei den Arbeiten in Haus und Feld fällt der Löwenanteil auf die Frau.

Als pa-spun bezeichnet der West-Tibeter eine Genossenschaft, eine Art Clan, innerhalb der Dorfgemeinschaft, welche auf der Grundlage der Verehrung eines gemeinsamen Gottes, des pa-lha, gegründet ist und den Zweck verfolgt, bei allen wichtigen Anlässen und Familienereignissen sich zu gemeinsamem Handeln und gegenseitiger Hilfeleistung zusammenzuschließen

Drei Stände unterscheidet der Tibeter: Die Lamas (Priester und Mönche in vielen Rangstufen), die selbst über den Göttern und Buddhas stehend gedacht werden, die Adeligen und die Ackerbauer und Viehzüchter.

Die Religion ist die als Lamaismus bezeichnete Form des nördlichen Buddhismus, der hier mit dem vorbuddhistischen Animismus und Dämonenkult und vielen fremden Elementen verquickt erscheint.

Die Tibeter sind ein kräftiger, gesunder Menschenschlag, gutmütig, höflich, freudeliebend, gastfrei; doch hat die lange Knechtung seitens seiner Oberen und Priester dem Volke einen Sklavensinn anerzogen, der sich in Unterwürfigkeit und häufig in Falschheit äußert. Doch fand der Vortragende das Volk, das er durch einundzwanzigjähriges Leben und Arbeiten in dessen Mitte kennen gelernt hat, bei seinen vielen guten Eigenschaften und Anlagen liebenswert und wert einer immer tiefergehenden Beschäftigung mit seiner Kultur und seinem Seelenleben.

---

7. Sitzung, am 14. Februar. — KÖPPEN: Die Struktur des Windes.

Man versteht unter Struktur des Windes die Unterschiede im Bewegungszustande benachbarter Luftmassen. Mit wachsender Höhe ändert sich der Wind sowohl bei uns, als im Passatgebiet so, daß westliche Winde zunehmen und östliche abnehmen. Die Folge ist, daß in den gemäßigten Zonen, wo Westwinde vorwalten, nach oben

deren Übergewicht zunimmt und die mittlere Windstärke schnell wächst bis zu stürmischer Stärke, während über dem so sehr stetigen Passat zunächst schwächere veränderliche Winde herrschen, bis in sehr großen Höhen westliche das Übergewicht bekommen.

Am schnellsten ist die Änderung des Windes mit der Höhe in den untersten 200 m Abstand vom Erdboden. Über diese liefert die neue Windmeßstelle der Seewarte auf der Großradiostation Eilvese sehr lehrreiche Ergebnisse. Es zeigt sich, daß der tägliche Wechsel in der vertikalen Verteilung der Windgeschwindigkeit ganz anders verläuft bei heiterem Wetter und hohem Luftdruck (Anticyklone), als bei trübem Himmel und niedrigem Druck (Cyklone). Die in 7 verschiedenen Höhen von 0 bis 124 m über der Erde sehr frei aufgestellten Anemometer der Seewarte zeigen diese Verhältnisse sehr schön. Während am Erdboden die mittlere Windgeschwindigkeit stets zum Mittag zunimmt, ist in anticyklonischem Wetter diese schon in 124 m Höhe in der Nacht viel größer als am Tage, Sie nimmt dann also in der Nacht sehr schnell mit der Höhe zu, während sie am Tage durch die Luftmischung oben wenig größer ist als unten.

Der Rest des Vortrags war der sogenannten Turbulenz gewidmet, der wälzenden Bewegung der Luft, die man am Rauch der Fabrikschornsteine und am Dampf jeder Lokomotive wahrnehmen kann, die aber noch sehr wenig erforscht ist.

8. Sitzung, am 9. Mai. — Schott, Gerh.: Gewässerkunde und Klima des Persischen Meerbusens.

Der Persische Meerbusen ist während des Weltkrieges unserem Interesse besonders nahe gerückt, da sich auch in seinem Gebiete wichtige kriegerische Ereignisse abspielten. Die umfangreichen Studien des Vortragenden stützen sich in erster Linie auf überaus wertvolle Originalarbeiten von Offizieren der Hamburg-Amerika-Linie, deren Dampfer 10 Jahre dorthin fuhren, und deren Mannschaften fast auf jeder Fahrt wissenschaftliche Untersuchungen anstellten. Benutzt wurde auch eine vorzügliche Monographie über den Persischen Golf von dem in Marokko einem räuberischen Überfall erlegenen Hamburger Forscher Siegfried Genthe, dem Sohne des ehemaligen Direktors des Wilhelm-Gymnasiums. Die Engländer, die ihre Schiffe seit vielen Jahren in jenen Gewässern verkehren lassen und auch Stationen an der Küste errichteten, haben keine zusammenfassende Bearbeitnng geliefert. In der Einleitung beschäftigte sich der Vortrag mit den verkehrsgeographischen, politischen und orographischen Verhältnissen des Golfs und der angrenzenden Landstriche. Der Persische Busen ist etwa doppelt so groß wie das Adriatische Meer. Sein Hauptfluß ist der Schatt el Arab, der Zusammenfluß von Euphrat und Tigris; dessen Hauptfluten betragen etwa die Hälfte derjenigen des Nil. Die größten Tiefen des Golfs liegen auf der von den Randgebirgen des Iranischen Hochlandes umrahmten persischen Seite; an der das flache Arabien bespülenden Westseite sind sie geringer. Das Minimum der Luft- und Wassertemperatur — sowohl im Persischen wie im Omangolf, dem Vorgolf des Persischen — gehört dem Februar an, das

Maximum im Persischen dem August, im Golf von Oman dem Juni; dann fällt aber in diesem Meeresabschnitt das Thermometer, und ein zweites Maximum tritt im Oktober auf. In dieser Beziehung schließt sich der Golf von Oman eng dem Indischen Ozean an, während der Gang und der Wechsel der Temperaturen im Persischen Busen mehr kontinentalen Charakter haben. In den Temperaturdifferenzen zwischen Wasser und Luft verhält sich der Persische Golf wie ein Binnenmeer, während sich der Golf von Oman wiederum mehr dem Indischen Ozean anpaßt. Im Persischen Busen und in den angrenzenden Landgebieten steigt die Sommerwärme, besonders in den Monaten Juni bis Oktober, wenn die Sonne von fast wolkenlosem Himmel herabstrahlt, zu einer unerträglichen Hitze an, so daß ganze Küstenstriche beinahe menschenleer werden; auch auf den dort verkehrenden Schiffen macht sich die sengende Glut oft recht unangenehm bemerkbar; Sonnenstiche und Hitzschläge sind dann keine Seltenheit. Beim Häuserbau und den Ortsanlagen hat man diesen Umständen Rechnung getragen. Nach der persischen Seite und dem Ozean hin nimmt die relative Feuchtigkeit gewaltig zu; aber der wirklich vorhandene Wasserdampf ist im Vergleich mit dem, den die Luft vermöge ihrer hohen Temperatur aufzunehmen vermöchte, nur gering. Die jährliche Durchschnittsregenmenge beträgt 250 mm, ist also relativ groß z. B. im Vergleich mit Aden und Perim, wo sie nur 50 mm ist; aber die Verteilung der Niederschläge im Laufe des Jahres ist im Persischen Golf und den Küstengebieten so ungünstig, daß die sommerliche Dürre 5 bis 6 Monate währt. Dann hat diese Gegend wie das Mittelmeer besonders Winterregen; im Golf von Oman dagegen fallen, wenn auch nicht gerade häufig, auch Sommerregen. Auffallenderweise erfolgen die Niederschläge bei hohem Barometerstand. Tau fällt viel im trockenen Sommer, und zwar so reichlich, daß die Fahrzeuge nicht selten von Wasser förmlich triefen; diese ergiebige Taubildung kommt der Vegetation sehr zu statten. Auf der arabischen Seite ist es etwas kühler als auf der persischen, auch der Salzgehalt ist dort geringer; beides sowie die größere Trübung des Wassers, hervorgerufen durch die sich dorthin wendenden Abwässer des Schatt el Arab, sind von nicht geringem Einfluß auf das Auftreten von Korallen und Perlmuscheln. Daß sich die Fluten des Schatt el Arab nach der arabischen Seite hin ergießen, ergibt sich auch aus der Tatsache, daß der höchste Salzgehalt an der persischen Seite bis an den Fluß heranreicht. Das Klima der in Frage kommenden Gebiete ähnelt grundsätzlich dem der Mittelmeerländer, wie überhaupt sämtliche Zwischenglieder zwischen dem Mittelmeer und dem Persischen Golf anscheinend dieses Klima haben, worüber freilich noch weitere eingehende Forschungen völlige Klarheit verschaffen müßten. Auch über den Tierreichtum der besprochenen Meeresteile machte der Vortragende einige Mitteilungen und stellte zum Schluß lehrreiche Vergleiche zwischen ihnen und dem Roten Meere an, besonders hinsichtlich der regelmäßig wehenden Winde.

9. Sitzung, am 16. Mai. — ERNST, W.: Der Obere Lias Nordwestdeutschlands in bionomischer und paläogeographischer Beziehung.

Der Lias bildet die untere Hauptabteilung der Juraformation, die im nordwestlichen Deutschland in zahlreichen isolierten Schollen von Quedlinburg-Helmstedt über das Gebiet von Hannover-Göttingen bis zum Teutoburger Walde bei Osnabrück entwickelt ist. Von den 9 Schichtenabteilungen, in die der Lias von den norddeutschen Geologen zerlegt worden ist, entfallen 2 auf den oberen Lias, der Posidonomyenschiefer (ein bituminöser mergeliger Tonschiefer) und die Schichten des *Ammonites jurensis* (Tonmergel und oolithische Kalke). Der Vortragende schilderte zunächst das Auftreten und die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten in den verschiedenen Gebieten des südlichen Nordwestdeutschland sowie die wenigen bekannten Vorkommnisse im norddeutschen Flachlande und gab dann eine ungefähre Skizze von der paläogeographischen Umrahmung des nordwestdeutschen Oberlias-Meeres. Bezüglich der Faunenführung ist ein durchgreifender Unterschied zwischen den beiden Stufen des oberen Lias zu erkennen, dessen Ursache nur in verschiedenen bionomischen Verhältnissen der betreffenden Meere zu sehen ist. Die an typischen Benthostieren sehr verarmte Fauna der Posidonomyenschiefer, das Vorkommen zahlreicher Nektontiere und die eigenartige Fazies lassen für die Bildung dieser Schichten ähnliche Verhältnisse annehmen wie bei dem heutigen Schwarzen Meer. Im Gegensatz zu der Fauna der Tiefstufe ist diejenige der Hochstufe des oberen Lias durch eine außerordentliche Fülle von Arten ausgezeichnet. Zahllose Benthosformen bekunden, daß die bionomischen Verhältnisse in dem Meere wieder vollkommen normale geworden sind.

---

10. Sitzung, am 23. Mai. — BRUNN, M. v.: Über die Kleiderlaus.

Durch die »Läuseplage« und die Übertragung des Flecktyphus — einer der gefürchtetsten Kriegsseuchen — ist der durchschnittlich 3—4½ mm lang werdende, unter geeigneten Umständen sich rasch und außerordentlich stark vermehrende blutsaugende Schmarotzer zu einer besonders im Winter oft »unerträglichen« Qual für unsere Fronttruppen und einer schweren Bedrohung ihrer Schlagfertigkeit geworden; überdies wurde seine Bekämpfung im Felde, in den besetzten Gebieten (namentlich des Ostens), in Lazaretten, Gefangenenlagern u. s. f. zu einer äußerst vielseitigen, sehr schwierigen und recht kostspieligen Aufgabe der Heeresleitung und ihres Sanitätsdienstes. Den unablässigen Anstrengungen, mit den Waffen der Wissenschaft und praktischer Abwehr aller Art diesen tückischen Feind zu bekämpfen, ist es gelungen, die von ihm ausgehenden Gefahren einzudämmen.

Auch die hamburgische wissenschaftliche Forschung und ärztliche Mitarbeit hat sich auf diesem Kampfgebiete des Weltkrieges große Verdienste erworben. Obermedizinalrat Prof. Dr. NOCHT und sein Generalstab des »Institutes für Schiffs- und Tropenkrankheiten« haben darin Hervorragendes geleistet, leider aber auch eines der schwersten Opfer dafür bringen müssen durch Verlust des ausgezeichneten Forschers Prof. Dr. S. v. PROWAZEK, welcher bereits am 17. Februar 1915 der Flecktyphus-Epidemie im Gefangenenlager für Russen zu Cottbus erlag. Dem Mitarbeiter und amtlichen Nachfolger jenes Gelehrten von Weltruf, Dr. H. da ROCHA-LIMA, der einem gleichen Verhängnis unter denselben Umständen durch Heilung entgangen, gelang es inzwischen, im Magen und Darmkanal der Kleiderlaus den von ihm *Rickettsia Prowazeki* benannten Mikroorganismus zu entdecken, welcher jetzt unbestritten als Erreger des Flecktyphus gilt. Um die Erforschung des inneren Körperbaues und der Naturgeschichte der Kleiderlaus selbst hat sich ferner am genannten Institute Frl. H. SIKORA sehr verdient gemacht; der erste Teil ihrer Veröffentlichung darüber erschien 1916 als mit sehr zahlreichen vortrefflichen Abbildungen ausgestattetes Beiheft 1 zum »Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene«, Band 20. Das Beiheft 2 dieses Archivbandes brachte von Dr. J. HALBERKANN »Chemische und physikalische Methoden zur Bekämpfung der Kleiderläuse. Ein Beitrag zur Beurteilung ihrer Wirksamkeit«. — Der Direktor des Allgemeinen Krankenhauses Eppendorf, Prof. Dr. L. BRAUER, Generaloberarzt und beratender innerer Kliniker bei der Etappeninspektion Gallwitz, trug durch seine 1915 verfaßte Abhandlung »Die Erkennung und Verhütung des Fleckfiebers und Rückfallfiebers«, welcher »Vorschriften zur Bekämpfung der Läuseplage bei der Truppe« vom K. und K. Regimentsarzt Dr. J. MOLDOWAN beigegeben sind (42 S., 7 Tafeln — davon 5 Krankheitsbilder), zum Gelingen des großen Werkes bei; für die Möglichkeit der Herstellung und »ausgiebigen Verbreitung« seiner Schrift dankt er am Schlusse des Vorwortes »einem Hamburger Kaufmanne, der den Wunsch hat, ungenannt zu sein und zu bleiben«.

Die während der Kriegsjahre entstandene Literatur dieser Richtung ist zu einer wahren Hochflut angeschwollen Zusammenfassende Belehrung bieten u. A.: VERSLUYS, J. — »Die Verbreitung von Seuchen durch Insekten und andere Gliederfüßler im Kriege«. Leipzig 1915. (25 Pfg.). Deutscher Verlag für Volkswohlfahrt Dresden — »Ungezieferplage und Ungeziefer bekämpfung« etc. 1915. MÜLLER, JOS. — »Zur Naturgeschichte der Kleiderlaus« 1915. HASE, ALBR. — »Beiträge zu einer Biologie der Kleiderlaus« (*Pediculus corporis* DE GEER = *vestimenti* NITZSCH)« 1915. Von dem letztgenannten Verfasser, der für sein erfolgreiches Wirken gegen die Läuseplage im Osten durch das Eiserne Kreuz ausgezeichnet wurde, stammt auch das knappgefaßte Merkblatt 2 »Die Kleiderlaus« der »Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie« (2. Aufl. I. 1917; 25 Pfg.), sowie die hierzu im Verlage von WERNER & WINTER-Frankfurt a/M. erschienene Wandtafel (70×100 cm, unaufgez. 3 ℳ).

11. Sitzung, am 6. Juni. — BRUNS, F.: Botanische Wanderungen in Nordpersien.

Der Vortragende, der in den Jahren 1909 und 1910 in Nordpersien Pflanzensammlungen anlegte, die von Herrn J. BORNMÜLLER, Weimar, wissenschaftlich bearbeitet worden sind, führte eine Reihe von Lichtbildern aus den bereisten Gebieten vor. Scharf gesondert stehen sich in Nordpersien die Südküste des Kaspischen Meeres, die wasserreichen Provinzen Gilan und Masanderan, das montane, zum großen Teil hochalpine Gebiet des Elburs und die südlich davon gelegene, wasserarme Hochebene gegenüber. Das erstgenannte Gebiet zeigt tropische Üppigkeit des Pflanzenwuchses, blühende Kulturen von Reis, Tabak, Zuckerrohr, Baumwolle usw. Die Hochebene hat, wo sie nicht künstlich bewässert ist, wüsten- und steppenartiges Gepräge und dementsprechend eine ausgesprochene Xerophytenflora. Botanisch am interessantesten ist das Hochgebirge mit den Alpengebieten des Tacht i Soleiman, des Totschal und des vulkanischen Demawend. Aus diesen Gebieten führten die Bilder Ansichten der Gebirgsszenerie, besonders des Totschal- und Demawendgebietes und Aufnahmen aus den Flußtälern des Sefidrud, des Djadjrud und des Larflusses vor. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Bewässerungsanlagen, die die Hauptstadt Teheran und ihre Umgebung versorgen, gewidmet.

12. Sitzung, am 13. Juni. — WALTER, B.: Über eine optische Täuschung bei Licht- und Röntgenbildern.

Da die Sonne für uns keinen mathematischen Punkt, sondern eine leuchtende Scheibe darstellt, so sind die von ihr entworfenen Schatten an ihren Außenrändern stets von einem Halbschatten begleitet, dessen Breite mit zunehmender Entfernung zwischen dem schattenwerfenden Körper und der schattenauffangenden Fläche wächst. Wenn nun die letztere einigermaßen gleichmäßig ist, also z. B. aus Asphaltpflaster oder aus größeren Steinflächen oder aus einem gleichmäßig grauen Sandweg besteht, viel besser aber natürlich, wenn man ein Stück weißes Papier als solche Fläche benutzt, so sieht das menschliche Auge an den beiden Grenzen jenes Halbschattens nach innen, d. h. nach dem Kernschatten zu einen dunklen und nach außen zu einen hellen Streifen. Diese beiden Streifen, die bei längerem Hinstarren immer deutlicher werden, sind nichts anderes als eine optische Täuschung, eine Tatsache, die selbst in physikalischen Kreisen noch fast unbekannt ist, trotzdem diese Täuschung schon im Jahre 1865 von dem kürzlich verstorbenen Wiener Physiker ERNST MACH aufgefunden und ausführlich beschrieben wurde. Die Täuschung tritt übrigens, wie der Vortragende näher zeigte, nicht bloß an den von der Sonne, sondern auch an den von vielen anderen natürlichen und künstlichen Lichtquellen, ja sogar auch an und in den von Röntgenstrahlen entworfenen Schattenbildern auf und kann hier die betreffenden physikalischen oder medizinischen Beobachter dieser Bilder unter Umständen zu ganz falschen Schlüssen führen, so daß schon deswegen ihre allgemeinere Kenntnis sehr wünschenswert ist.

13. Sitzung, am 20. Juni. — Ehrenbaum, E.: Über den Elbbutt.

Der Elbbutt oder die Flunder (*Pleuronectes flesus* L) gehört zu den naturwissenschaftlich interessantesten und wirtschaftlich wichtigsten Fischen unseres Heimatgebiets. Die außerordentlich weite geographische Verbreitung, das Vordringen ins Süßwasser, das sich bei keiner anderen unserer Plattfischarten gleich ausgeprägt findet, das gleichzeitige Vorkommen von rechtsseitigen und linksseitigen Individuen, das bei anderen Plattfischen auch nicht beobachtet wird, die seewärts gerichteten Laichwanderungen, die an ähnliche Verhältnisse beim Aal erinnern, dies und manches andere machte das biologische Studium des Elbbutts seit langer Zeit zu einer dankbaren Aufgabe; und es darf gesagt werden, daß den Bemühungen um die Lösung dieser Aufgabe in den letzten Jahrzehnten einer vertieften und verbesserten fischereilichen Forschung mancher Erfolg beschieden gewesen ist, so daß große Lücken in unserer Kenntnis vom Verhalten dieses Fisches ausgefüllt werden konnten.

Dies war um so wertvoller, als eine sachgemäße Beurteilung gewisser fischereilich wichtiger Fragen nur auf Grund einer genauesten Kenntnis des biologischen Verhaltens der Flunder möglich ist, ganz besonders der Frage, die weite Kreise unserer See- und unserer Elbfischer seit geraumer Zeit gegeneinander aufbringt, ob der Fang des Butts mit der Kurre oder dem Schleppnetz in einem bisher für dieses Gerät nicht erlaubten Gebiet geeignet sei, den Buttbestand der Elbe nachteilig zu beeinflussen.

Versuche mit gezeichneten Butt haben erwiesen, daß die Fischerei mindestens $^1/_3$, wahrscheinlich aber $^2/_5$, des Bestandes an fangwürdigen Butt aus der Elbe fortnimmt, und daß daher alle Veranlassung gegeben ist, nicht durch rücksichtslose Vermehrung der Kurrenfischerei im Elbgebiet die Beanspruchung des Bestandes noch zu erhöhen.

Daß die Kriegszeit mit ihren Schwierigkeiten in der Fleischversorgung natürlich keine geeignete Zeit ist, um den Buttfang durch Beschränkungen irgend welcher Art einzuengen, ist selbstverständlich und eine Sache für sich, kann aber an der theoretischen Beurteilung der Verhältnisse nichts ändern.

Von ganz wesentlicher Bedeutung für unsere Kenntnis des Einflusses der Fischerei auf den Buttbestand in der Elbe ist eine den Tatsachen entsprechende Einsicht in das Verhältnis von Wattbutt und Elbbutt (oder Bobenbutt) zu einander. Sind beides nebeneinander bestehende Parallelformen, oder ergänzen sie einander, sodaß z. B. der Bestand an Elbbutt eine Verstärkung aus den Reihen der Wattbutt erfährt? Auch diese Frage ist nach langem vergeblichen Tasten durch die Anwendung moderner Untersuchungsmethoden ihrer Lösung ein gutes Stück näher gebracht worden, wenn es auch wünschenswert ist, zur Sicherung der Ergebnisse das Tatsachenmaterial in Zukunft noch wesentlich zu bereichern. Die Markierungsversuche haben ergeben, daß die erwachsenen Wattbutt höchst wahrscheinlich nicht mehr in das Süßwassergebiet hineingehen, und die Altersbestimmungen mit Hilfe der Gehörsteine

haben dargelegt, daß Wattbutt und Elbbutt nicht als verschiedene Rassen anzusehen sind, sondern als eine einheitliche Form, die wesentlich nur in den ersten 4 Jahren ihres Lebens den Aufenthalt im Süßwasser zu bevorzugen scheint, in älteren Exemplaren aber nur ausnahmsweise und vereinzelt dort angetroffen wird. Elbbutt und Wattbutt sind also identisch mit einander, und ersterer ist nur als die Jugendform des letzteren anzusehen.

---

14. Sitzung, am 27. Juni. — WINKLER: Über die Biologie der sukkulenten Gewächse.

---

15. Sitzung, am 10. Oktober. — EHRENBAUM, E.: Über Sardinen.

Der Name Sardine bezeichnet eigentlich nicht nur eine einzige genau charakterisierte Art, sondern wird vielmehr zur Benennung verschiedener kleiner heringsartiger Fische angewandt, die in verschiedenen Meeren der Welt vorkommen, in Westindien, Florida, Californien, Chile, in Neuseeland, Japan, Indien, Südafrika. Aber die europäische Sardine, *Clupea pilchardus* WALB., welche an den südwesteuropäischen Küsten und im Mittelmeer zu Hause ist, ist als die Sardine par excellence anzusehen.

Die Mittelpunkte des Sardinenfanges sind die Südküste der Bretagne und die Gironde, ferner die Provinz Galizien in Spanien, die portugiesische Küste und fast alle Mittelmeerküsten.

Von der an die Fischerei anschließenden Industrie wird wesentlich nur die kleine Sardine von im Mittel 13—14 cm Länge verarbeitet und zwar zu Ölkonserven, während die große ausgewachsene Form von 19 bis 26 cm Länge, welche auch als Pilchard bezeichnet wird, meist in ähnlicher Weise wie der Hering gesalzen oder frisch verbraucht wird.

Erstere, die »sardine de rogue«, ist die Jugendform, welche mit Hilfe von Köder (Kabeljaurogen) in unmittelbarer Nähe der Küste gefangen wird; sie ist meist wohlgenährt und sehr fett; letztere, die »sardine de dérive«, ist die geschlechtsreife Form, welche mehr oder weniger entfernt von der Küste ohne Köder mit Treibnetzen erbeutet wird. Sie ist vielfach, namentlich wenn sie kurz nach dem Laichen gefangen wird, wie an der englischen Südwestküste, mager und geringwertig.

Neuere Untersuchungen haben festgestellt, daß die kleine Sardine, welche das Material für die Ölkonserven liefert, meist im 2. Lebensjahre steht, einige im ersten und einige im dritten, während unter den ausgewachsenen Fischen zahlreiche verschiedene Jahrgänge vom 5. bis zum 14. vertreten sind.

Die Mittelmeersardine zeigt in vieler Beziehung, namentlich aber biologisch, große Abweichungen von der atlantischen Form und muß als besondere Rasse angesehen werden. Ihre konstitutionelle Größe ist wesentlich geringer, da sie in der Regel nicht über 18—19 cm lang angetroffen wird und schon bei 13

bis 14 cm Länge, — der Größe, in der sie hauptsächlich gefangen wird — geschlechtsreif ist. Infolgedessen steht die Qualität der Mittelmeersardine hinter derjenigen der atlantischen zurück, denn erstere wird im ausgewachsenen Zustande und im besten Falle zwischen zwei Laichperioden gefangen, letztere aber bei gleicher Größe im jugendlichen Flomenstadium, d. h. in einem Zeitpunkte, wo der Reichtum an Reservestoffen und besonders an Fett besonders groß ist und noch nicht zur Ausbildung der Geschlechtsprodukte verwendet wurde.

In diesem Entwicklungsstadium sind auch andere Fische, namentlich insofern sie wegen ihres Fettreichtums geschätzt werden, besonders wertvoll, so z. B. der Matjeshering; und die Verwertung von Sprotten und jungen Heringen in diesem Stadium hat die norwegische Fischindustrie befähigt, die sogenannten norwegischen Sardinen auf den Markt zu bringen, welche bei sorgfältiger Behandlung und bei Verwendung bester Zutaten durchaus im Stande sind, mit der südeuropäischen Ölsardine erfolgreich in Wettbewerb zu treten.

---

16. Sitzung, am 17. Oktober. — Lohmann, H.: Die Bildung von Tiefseeablagerungen durch Auftrieborganismen der Hochsee.

Nachdem der Vortragende einleitend dargelegt hatte, wie er auf zwei größeren Reisen über den Atlantischen Ocean reiche Gelegenheit fand, sowohl die Bodenablagerungen der Tiefsee wie auch die Zusammensetzung des Auftriebs der Hochsee genau zu untersuchen, gab er zunächst eine Übersicht über die Organismengruppen, deren Skelette die Tiefseeschlamme in der Gegenwart bilden und die Verbreitung dieser Planktonsedimente im Weltmeere. Sie gehören beinahe ausschließlich den mikroskopisch kleinen, einzelligen Wesen an. Unter den Tieren haben die größte Bedeutung die Globigerinen, deren Kalkschalen nicht weniger als $^1/_3$ der Bodenfläche mit einem weißen Kalkschlamm bedecken, während die Kieselpanzer der Radiolarien auf den Boden der Tropenmeere beschränkt nur ein Gebiet von 3 % der ganzen Fläche einnehmen. Von den einzelligen Pflanzen bilden in den kalten Meeresteilen die Diatomeen mächtige Kieselschlamme; doch sind sie auf einen die Erdkugel umspannenden Gürtel in der Antarktis und auf ein Band, das den Nordrand des Stillen Oceans umsäumt, beschränkt. Dagegen finden sich die Kalkskelette der Coccolithophoriden überall in den Tiefenablagerungen und überwiegen in einem Teile der Globigerinenschlamme derart, daß sie 70 % der ganzen Masse ausmachen und man daher alsdann eigentlich von Coccolithenschlamm sprechen muß. Ein Drittel der Bodenfläche ist von rotem Tiefseetone bedeckt, in dem sich nur noch Spuren von Skeletten finden, und der als das letzte Umwandlungsergebnis der Sinkmassen zu betrachten ist.

Die Tiefseeschlamm bildenden Organismen leben in den oberen 100—200 m des Weltmeeres. Hier sind sie allgemein verbreitet. Damit ihre Skelette niedersinken, müssen dieselben erst

absterben. Das erfolgt meistens dadurch, daß sie gefressen werden, häufig aber auch durch die Ungunst der Lebensbedingungen, indem die Meeresströmungen die Organismen aus kalten Gebieten in warme oder umgekehrt fortführen. So findet z. B. ein gewaltiges Absterben und Niedersinken im Golfstrom da statt, wo der kalte Labradorstrom ihm begegnet. Die kleinen Kiesel- und Kalkskelette sinken dann einzeln zum Meeresboden nieder und sind während der Wochen und Monate währenden Reise stets der auflösenden Wirkung des Meerwassers ausgesetzt. Daher erreichen nur die widerstandsfähigsten Skelette die größeren Tiefen von 4— 7000 m und mehr, während alle zarten Teile vorher, z. T. schon in 600 Tiefe. aufgelöst werden. Ausgezeichnet geschützt sind demgegenüber die Skelette, welche durch Fraß in den Darm von Gewebstieren gelangen und eingebettet in deren Kotmassen niedersinken. In Schleim eingehüllt kommen sie unversehrt in den größten Tiefen an und werden erst hier bei dem allmählichen Zerfall der Kotmassen frei gelegt. Dieser Massentransport wird vor allem besorgt von den Feuersalpen, Salpen, Doliolen, Appendicularien, Pteropoden und Copepoden, in deren Darm man die Tiefseeschlamm bildenden Skelette massenhaft nachzuweisen vermag. Dieser Transport wird für die Tiefsee noch dadurch bedeutsam, daß er zugleich organische Reste wie Eiweiß und Fett und wahrscheinlich Mengen von Bacterien dem Meeresboden zuführt. Deshalb gewinnt die Tätigkeit dieser »Skelettsammler« neben der der »Skelettbildner« eine große Wichtigkeit für die Ablagerungen in der Tiefsee.

Man hat nun versucht, die Schnelligkeit festzustellen, mit der die Ablagerungen am Meeresboden sich bilden. Die Ergebnisse können bisher nur Anhaltspunkte geben. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß man durch Feststellung der Mengen von Skelettbildnern, die in den oberen 200 m des Meeres leben und ihre Vermehrungsschnelligkeit zu einer immer genaueren und sicheren Bestimmung wird gelangen können. Auf Grund der Kenntnisse, die wir zur Zeit über die Coccolithophoriden haben, läßt sich für die Bildung eines reinen Coccolithophoridenschlammes berechnen, daß die nötige Skelettmenge für 1 mm Schlammzuwachs im flachen Küstenwasser unter den günstigsten Verhältnissen vielleicht schon in etwas mehr als 1 Jahre gebildet werden könnte, wenn die Algen diese ganze Zeit hindurch in gleicher Häufigkeit auftreten würden, daß aber schon im Binnenmeere dazu 100 Jahre erforderlich sein dürften und im Ocean kaum 200— 500 Jahre ausreichen würden. In der Tiefsee würde daher schon eine Coccolithenschlammablagerung von nur 1 cm Dicke auf ein Alter von 5000 Jahren hinweisen und in 1 Million Jahren eine Schlammmasse von 2 m Mächtigkeit entstehen.

Im Bereich der Kontinente sind keine echten Tiefseeablagerungen aus geologischer Zeit bekannt. Die früher als solche angesehenen Kreide- und Radiolariengesteine in Europa sind sicher in verhältnismäßig flachem Wasser gebildet. Nur Gesteine auf Barbados und Malta scheinen in größeren Tiefen (etwa 1800 m) gebildet zu sein. Jedenfalls sind die Tiefenablagerungen der Gegenwart keineswegs als Bildungen zu betrachten, die über die Ent-

stehung unserer allgemein verbreiteten Sedimentärgesteine Auskunft geben können. Die letzteren sind vielmehr durchaus unter dem Einflusse der Festländer entstanden, und unabhängig von ihnen haben sich die Ablagerungen in der Tiefsee gebildet.

17. Sitzung, am 24. Oktober. — Reh, L.: Vogelschutz im Alstertal und in Seebach i. Thüringen.

Der Vortragende sprach über eine Besichtigung der Vogelschutz-Erfolge in dem Gebiete der Alstertal-Terrain-Aktien-Gesellschaft, bei Teilnahme an einer der Führungen durch Herrn v. Wacquant, und über einen 3tägigen Studienaufenthalt an der berühmten Musterstation für Vogelschutz des Freiherrn v. Berlepsch auf seinem Schloßgute Seebach in Thüringen. Während ersterer den Vogelschutz möglichst unauffällig und unter Wahrung des natürlichen Zustandes des Geländes betreibt, sucht letzterer durch Aufhängung von Nisthöhlen verschiedenster Art, durch Aufstellung von Futterhäusern, Futterglocken usw., durch künstliches Zurechtstutzen von Bäumen und Büschen die Vögel zu vermehren. So erreicht Herr v. B. wohl einen dichteren Vogelbestand, aber auf Kosten der Unberührtheit und Schönheit der Natur. Allerdings will Herr v. Wacquant trotzdem einen noch dichteren Vogelbestand erreichen, z. T. schon erreicht haben, unter Angabe von Zahlen, deren Richtigkeit der Vortragende aber z. T. wenigstens bestreiten zu müssen glaubte, ohne aber die zweifellos recht großen Erfolge dieses Herrn zu verkennen. Er ging dann ausführlicher auf die Wirkung des Vogelschutzes auf die Insektenwelt ein, indem er sich gegen die Ansicht beider genannter Herren wandte, daß Vogelschutz allein genüge, um die schädlichen Insekten fernzuhalten oder zu vertilgen. An Hand zahlreicher Beispiele führte er aus, wie ungemein schwierig es sei, über die Beziehungen der Vögel zu den Insekten Klarheit zu gewinnen, wie leicht hier falsche Schlüsse unterlaufen und wie nur jahrelanges Studium unter Berücksichtigung aller Verhältnisse zu einigermaßen sicheren Urteilen berechtigen könnten. — In einer Entgegnung bei der Diskussion hielt Herr v. Wacquant alle seine Zahlen aufrecht.

18. Sitzung, am 31. Oktober. — Mayntzhusen, Fr.: Die Auffindung der Guayaki, eines steinzeitlichen Indianerstammes in den Urwäldern Paraguays.

Wie es Pflanzen und Tiere gibt, bei deren Betrachtung sich der Naturforscher in die Vorzeit der Erde versetzt glaubt, da sie stark abweichen von den sonstigen Organismen der Umwelt, so werden zuweilen Völkerschaften angetroffen, die in ihrer ganzen Kultur, in ihren Sitten und Gebräuchen einer längst vergangenen Zeit anzugehören scheinen. Bei keinem Volksstamm mag dies in höherem

Grade der Fall sein als bei den von Herrn MAYNTZHUSEN aufgefundenen Guayaki, die, noch vollständig auf der Kindheitsstufe der Menschheit stehend, der Steinzeit angehören, also einer Kulturperiode, die für Europa Jahrtausende hinter der Gegenwart zurückliegt. Die Existenz dieses merkwürdigen, einzig dastehenden Volkes war schon im 16. Jahrhundert bekannt, ohne daß es gelingen wollte, sie genauer kennen zu lernen; denn die große Schlauheit der Leute und der dichte, undurchdringliche Urwald machte jede Annäherung so gut wie unmöglich. Die spanischen Jesuiten versuchten Jahrhunderte lang vergebens, die Guayaki dem Christentum zuzuführen; sie haben sogar herrliche Kirchen in ihrem Wohngebiete erbaut, aber wohl kaum einen Guayaki darin zu sehen bekommen. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hat die Universität La Plata eine Expedition zur Erforschung des rätselhaften Völkchens ausgerüstet, aber nur wenig Material heimgebracht. Da die streifenden Guayaki gelegentlich Feld- und Viehraub verübten, wurden von paraguayischen Ansiedlern Vergeltungsmaßregeln unternommen und einzelne der Räuber abgeschossen; die Folge hiervon war, daß die Guayaki noch scheuer wurden und sich immer tiefer in ihren Wäldern verbargen. Durch das Beispiel von Ethnologen angeregt, beschloß Herr MAYNTZHUSEN, der in Paraguay großen Grundbesitz hat, im Jahre 1908, dieses Volk zu erforschen. Mit Hilfe von Eingeborenen, deren Spürsinn ihm hierbei die vortrefflichsten Dienste leistete, wurde der Weg in den Urwald eingeschlagen, eingeschlagen im wörtlichsten Sinne des Wortes; denn jenes Walddickicht ist derartig mauerartig, daß mit langen Messern geradezu ein Tunnel hineingeschnitten werden mußte. In zwei Jahren wurden unter den größten Strapazen sieben Expeditionen unternommen. Die Spuren der täglich die Lager wechselnden Guayaki wurden verfolgt; aber erst die achte Expedition hatte einen Erfolg, indem das endlich aufgefundene Lager überrannt wurde, wobei drei Indianer ergriffen wurden. Unter diesen war ein aufgeweckter Junge, der die angeborene Scheu bald ablegte, so daß Herr MAYNTZHUSEN bei ihm geradezu Sprachunterricht nehmen konnte. Die Sprache ist eine »Einsilbensprache«; jeder Laut bezeichnet einen Begriff, zwei mit einander verbundene Laute einen andern, der mit den ihn bildenden Begriffen in einem gewissen Verhältnisse steht: so bezeichnet ein bestimmter Laut die »Erde«, ein anderer die »Ferne«, beide zusammen den »Vogel«, also ein Wesen, das sich von der Erde entfernt. Der Vortragende hat vor kurzem eine Arbeit über die Guayakisprache in Berlin veröffentlicht. Durch den Besitz dieser Sprachkenntnisse, durch Geschenke u. dgl. gelang es dem Vortragenden nach Entlassung der drei Guayaki, sich das Zutrauen der anderen zu erwerben und in steter Fühlung mit ihnen zu bleiben. Er lernte sie so genau kennen. Sie können eigentlich nur bis 1 zählen, kennen keinen Ackerbau, verstehen keine Hütten zu bauen, können nicht weben, so daß sie völlig unbekleidet sind, verfertigen ganz primitive Flechtarbeiten aus Palmblättern, benutzen Bogen und Pfeile und aus Steinen oder Nagetierzähnen verfertigte Waffen. Eine Religion haben sie nicht. Dagegen haben sie von Naturgewalten und Naturerscheinungen wunderliche Vorstellungen: so ist ihnen der

Regenbogen eine Schlange, eine Sternschnuppe ein vom Himmel fallender Feuerbrand, ein Irrlicht ein Feuertier. Im Sturm, in heftigen Regengüssen sehen sie etwas Persönliches, das sie durch Schreien zu verscheuchen glauben. Eigentliche Musik ist ihnen fremd, der Gesang zeigt einen gewissen Rhythmus, aber keine Melodie. Von Technik, abgesehen von einer ganz primitiven Töpferei und Flechterei und der Herstellung von Steinwerkzeugen und wenig anderem, ist nichts vorhanden. Die Bogen verfertigen sie aus Palmholz, die Pfeile aus Rohr mit einer Hartholzspitze. Der Schmuck besteht aus den Zähnen des erlegten Wildes. Bemerkenswert sind Bein-, Bauch- und Rückennarben, die eine bestimmte Bedeutung haben. Sie sind überaus kinderlieb und zeigen auch ein tiefes Gemüt und Charaktereigenschaften, die zuweilen einen Europäer beschämen. Mord ist so gut wie unbekannt. Im Widerspruch hiermit steht — wenn auch nur scheinbar — alte, schwache, Strapazen nicht mehr gewachsene Personen tot zu schlagen; aber nur deshalb geschieht dies, weil der Hungertod, dem die altersschwachen Leute beim Zurückbleiben ausgesetzt wären, grausamer ist als das getötet werden. Auch Zwillinge und Mißgeburten werden getötet, weil man in ihnen etwas der Natur Zuwiderlaufendes zu sehen glaubt. Bei Krankheiten werden fast immer Massagebehandlungen angewandt, aber auch einschläfernde Pflanzensäfte.

Von einer eigentlichen Ehe in unserem Sinne ist keine Rede; ein junger Mann nimmt eine Frau zum Zwecke der Arbeitsteilung, wird die Arbeit für eine Frau zu viel, dann wird eine zweite genommen, und ebenso wird ein guter Jäger von Frauen gesucht. Aber diese »Ehen« sind stets exogam, d. h. es wird immer ein Mädchen geheiratet, das einem anderen Stamme angehört, als die Mutter des jungen Mannes. An die Familie des alten Jägers gliedern sich die jüngeren Mitglieder an, so daß eine Horde entsteht, die ohne eigentliche Verpflichtung dem ältesten Familienvater gehorcht. Noch vieles andere berichtete der Vortragende von dem sozialen Leben der Guayaki. Diesem Volke ist er ein Freund im besten Sinne des Wortes geworden; viele Guayaki folgten ihm als Arbeiter auf seinen Besitz; hier werden sie, besonders die Knaben und Mädchen, in Gruppen unterrichtet. Die Mädchen verfertigen für die Angehörigen Kleidungsstücke, und zwar u. a. auch mit Hilfe der Nähmaschine. In der Folge wurde Herr Mayntzhusen von der paraguayischen Regierung zum Vormund der Guayaki, die ihm Vertrauen und Verehrung entgegenbringen, ernannt. Eine Fülle von Aufnahmen erläuterte den Vortrag; aus ihnen ergab sich auch der anthropologische Charakter des Volksstammes; es sind Menschen von untersetzter Gestalt, auffallend hellhäutig, dunkelhaarig; breite und kurze Nase, Augen dunkel bis hellbraun; geringe Wölbung des Schädels, weit auseinander stehenden Augen, Kletterfuß; anthropologisch nicht so tiefstehend.

---

19. Sitzung, am 7. November. — RIEBESELL, P.: Über optische und akustische Entfernungsmesser.

Die natürlichste Art der Entfernungsmessung durch Benutzung von Maßstäben ist nicht anwendbar, wenn die zu messenden Strecken ungangbar oder die Endpunkte nicht erreichbar sind. Für diese Fälle hat bereits die Feldmeßkunst seit langer Zeit mathematische Methoden ausgearbeitet, die diese Schwierigkeiten überwinden. Es wird eine Standlinie abgesteckt, und dann werden an den Endpunkten die Winkel nach dem entfernten Punkte durch Meßtisch oder Theodolit gemessen. Im Kriege haben sich die Anforderungen, die an das Verfahren gestellt werden, verschärft, da hier die Messungen schnell, und ohne daß sie vom Feinde bemerkt werden, ausgeführt werden müssen. Es sind daher Apparate konstruiert, die die alten Methoden in schnellerer Form anzuwenden gestatten. Schwierig gestalten sich die Verhältnisse im Felde, wenn die zu messenden Gegenstände von der eigenen Stellung aus überhaupt nicht sichtbar sind. Dann kommt die Photogrammetrie zur Anwendung, die es ermöglicht, aus maßstabgerechten Fliegeraufnahmen die Entfernungen abzulesen, deren Kenntnis für eine richtige Wirkung der Geschütze unerläßliche Vorbedingung ist. Ist schließlich von der feindlichen Geschützstellung überhaupt nichts sichtbar, so versagt die optische Methode. Dann läßt sich aber aus den Beobachtungen des Knalles die Entfernung bestimmen.

20. Sitzung, am 14. November. — SCHÜTT, K.: Über Energiequanten.

Die Lehre von den Atomen, die für die Materie als bewiesen angesehen werden kann, die für die Elektricität mindestens große Wahrscheinlichkeit hat, scheint auch für die Energie von Bedeutung zu sein. Eine Reihe von Vorgängen sind bekannt, die sich am besten erklären lassen unter der Annahme, daß die Energie in endlichen Brocken, Energiequanten genannt, abgegeben wird. Der Berliner Physiker PLANCK hat 1901 die Quantenhypothese aufgestellt, um sein Strahlungsgesetz abzuleiten. Er nimmt an, daß das Leuchten kein kontinuierlicher, gleichmäßig ablaufender Vorgang ist, sondern ein explosionsartiger, bei dem das strahlende Atom die Lichtenergie in einzelnen Güssen abgibt, deren Größe von der Schwingungszahl des Atoms abhängt. Unter dieser Voraussetzung findet er ein Strahlungsgesetz, das mit der Erfahrung übereinstimmt. Der Vortragende legte den Weg dar, der zu diesem Gesetz führt; man ist genötigt, auf eine Reihe von Grundprincipien, mit denen die theoretische Physik bisher gearbeitet hat, zu verzichten. Die Energiequanten sind für zahlreiche Molekular- und Atomprozesse von Bedeutung, so bei der Deutung der Abnahme der Atomwärme fester Körper mit sinkender Temperatur, bei der Entartung der Gase, dem Hallwachs-Effekt u. a. m. Auch das BOHR'sche Atommodell, das in dem Atom ein kleines Planetensystem sieht — um den positiven Kern als Sonne kreisen negative Ladungen, also Elektronen — nimmt quantenhafte Energiestrahlung an; mit seiner Hilfe gewinnt

man eine Formel, mittels der man die Wellenlängen, die im Spektrum leuchtenden Wasserstoffs beobachtet werden, mit außerordentlicher Genauigkeit aus universellen Konstanten berechnen kann.

21. Sitzung, am 28. November. — LOHMANN, H.: Eine Forschungsreise von Hamburg nach Südamerika im Sommer 1911.

Als die Deutsche antarktische Expedition im Mai 1911 von Hamburg aus ihre Ausreise antrat, standen ihr für die Fahrt bis Buenos-Ayres vier volle Monate zur Verfügung, die für hydrographische und biologische Untersuchungen auf hoher See verwandt werden sollten. Der Landaufenthalt wurde daher möglichst kurz bemessen und beschränkte sich auf die Azoren und Pernambuco. Die ozeanographischen Forschungen waren Herrn Dr. BRENNECKE übertragen, die biologischen hatte der Vortragende übernommen. Unterstützt wurde er vom Schiffsarzte Herrn Dr. KOHL. Von den Azoren wurde S. Miguel besucht und von Ponto Delgada aus zwei Ausflüge nach den beiden großen Kraterbecken von Sette Cidades und Furnas unternommen, die Gelegenheit gaben, die Pflanzenwelt, Kultur und landschaftliche Schönheit dieser Insel kennen zu lernen. Auf der Fahrt nach Pernambuco, die in Folge der Untersuchungen fast 2 Monate währte, wurde eine kurze Landung auf den Vogelfelsen von St. Paul ausgeführt und unmittelbar darauf beim Überschreiten der Linie in humorvollster Weise nach altem Seemannsbrauch die Äquatortaufe gefeiert. In Pernambuco, wo die Expedition zuerst die Tropenwelt mit ihren Palmenwäldern und Mangrovenbeständen betrat und die Negerwirtschaft kennen lernte, blieb das Schiff, herzlich bewillkommt von den dort ansässigen Deutschen, eine Woche. Nachdem von da aus die Fahrt im Brasilstrom parallel der Küste Südamerikas bis in die Ausläufer des kalten Falklandstromes zum 40° südlicher Breite fortgesetzt war, wurde in die La Plata-Mündung eingefahren und Anfang September Buenos-Ayres erreicht. Das reiche Leben dieser größten Stadt Südamerikas, die damals 1 1/3 Millionen Einwohner zählte, hielt den Vortragenden noch einige Wochen fest, in denen auch die herrlichen Vororte und die Universitätsstadt La Plata besucht wurden. Dann trennte er sich von der Expedition und ging auf 4 Wochen nach Rio de Janeiro, das an Schönheit der Lage unvergleichlich noch vollen Tropencharakter zeigt, prachtvolle Waldungen in unmittelbarer Nähe der Stadt aufweist, und von wo aus in eintägiger Eisenbahnfahrt St. Paolo aufgesucht und das vom Direktor des Museo Paolista Professor IHERING für Forschungszwecke eingerichtete Urwald-Schutzgebiet bei Alto da Serra besichtigt wurde. Von Rio de Janeiro wurde auf dem Kap Villano Anfang Oktober die Rückreise nach Hamburg angetreten.

Während der Fahrt über den Ozean wurde das gesamte Pflanzen- und Tierleben der Hochsee beobachtet und vor allem die mikroskopisch kleine Welt der Schwebeorganismen des Planktons, von der die übrige Bevölkerung des Weltmeeres völlig abhängig ist, erforscht. Von hervorragendem Interesse war die Tierwelt,

welche mit den von den westindischen Inseln losgerissenen Golfkrautbüscheln auf die Hochsee hinausgetrieben wird und eine ganz überraschende Übereinstimmung in Form und Farbe mit dem bernsteinfarbenen Kraut und dem tief ultramarinblauen Wasser des Tropenmeeres zeigt. Zum Teil besitzen die Krebse das Vermögen des Farbenwechsels, wobei blaue, gelbe und rote Färbungen sich ablösen können. Sehr eigenartig sind auch die Methoden, durch welche manche Schnecken sich am Meeresspiegel schwebend erhalten. Das Verhalten der fliegenden Fische, und der Pot- und Schwertwale, sowie das Auftreten der Vögel auf der Hochsee gab ferner zu manchen Beobachtungen Anlaß, über die an der Hand von Material, das auf der Fahrt gesammelt war, berichtet wurde.

Ein Vergleich zwischen der Gestaltung und der Verteilung des Lebens, wie es auf dem Lande im Luftmeere und in der Wassermasse des Weltmeeres auf unserer Erde zur Ausbildung gekommen ist, drängt sich bei solcher Forschungsreise fortgesetzt auf und steigert das Interesse, das eine derartige Fahrt bietet, auf das Höchste. Trotz seiner gewaltigen Ausdehnung ist das Leben des Ozeans auf die Zufuhr von Nährstoffen vom Lande her angewiesen, und ein die Erde völlig umhüllendes Weltmeer würde daher arm an Organismen oder gar ganz frei von ihnen sein müssen.

---

22. Sitzung, am 5. Dezember. — Buschan: Das Volkstum der Türken.

Ausgehend von den spärlichen geschichtlichen Nachrichten über das erste Auftreten der Türken, die zusammen mit sprachlichen und anthropologischen Untersuchungen auf die Gebiete jenseits des Oxus als ihr Heimatsland hinweisen, gab der Vortragende zunächst eine Schilderung des körperlichen und seelischen Verhaltens der Türken. Bei den zahlreichen Kreuzungen mit allen möglichen ethnischen Elementen kann man einen Durchschnittstypus nur in allgemeinen Umrissen aufstellen. Unter den seelischen Eigenschaften, die zum Teil ein Ausfluß der Religion sind, überwiegen die guten über die schlechten; Dankbarkeit, ernstes, zurückhaltendes, würdevolles Verhalten, große Genügsamkeit und Bescheidenheit, Opferwilligkeit und Gastfreundschaft, sowie Gleichgültigkeit gegenüber Gefahren auf der einen Seite und Rückständigkeit, Mißtrauen, Indolenz, Sichgehenlassen, Trägheit auf der andern kennzeichnen den Türken. Die zahlreichen Fremdvölker des Türkenreiches, die an Zahl die Osmanen überwiegen, streifte der Redner nur flüchtig. Da der Islam von einschneidender Bedeutung auf das Denken, Fühlen und Handeln des Türken geworden ist, so ließ er sich über die wichtigsten Grundsätze dieser Religion, sowie über die von den Gläubigen geforderten religiösen Pflichten (Gebet, Reinigung, Almosengeben, Duldsamkeit, Wallfahrt) etwas eingehender aus; im besonderen betonte er die Lehre von der Prädestination (Kismet- oder Kadarglaube), die die Ursache dafür abgibt, daß der Türke u. a auf politischem und wirtschaftlichem Gebiete im Hintertreffen geblieben ist. Hieran anknüpfend schilderte er die islamitische Baukunst, die ebenfalls durch den Islam ihr eigenartiges Gepräge erhalten hat, sowie die verschiedenen Zweige des Kunstgewerbes.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wandte sich der Redner eingehender den Türken zu, zunächst ihrer Beschäftigung, die in der Hauptsache im Ackerbau besteht Er führte in Wort und Bild die verschiedenen, noch recht primitiven Verfahren in der Landwirtschaft vor, die an Homerische Zustände erinnern, und besprach im Anschluß hieran die türkische Küche. Die Schilderung des türkischen Hauses und Privatlebens gab ihm sodann Veranlassung, sich wieder eingehender über die Ehe und das Familienleben auszulassen. Die Türken leben zu 90% in Einehe. Wenngleich für die Türkin strenge Vorschriften über ihre Abgeschlossenheit von der Öffentlichkeit bestehen, für die im Koran sich keine Anhaltspunkte ergeben, so ist das Zusammenleben der Ehegatten doch zumeist ein ganz harmonisches, und die türkische Frau unumschränkte Herrin im Hause. Der revolutionäre Zug der Neuzeit, der auch die Türkei durchwehte, vermochte jedoch nicht den Abschluß von der Außenwelt und den Schleierzwang gänzlich abzuschaffen, hat jedoch immer noch mancherlei Freiheiten für die Türkin gebracht, der gegenwärtige Krieg noch weitere Erfolge in der angestrebten Richtung gezeitigt. Trotz dieser Fortschritte verharren die Türken, auch die der gebildeten Stände, noch vielfach stark im Aberglauben, wozu die Religion ihnen in mancher Hinsicht sogar die Hand reicht. Man glaubt an böse und gute Engel, desgleichen an böse und gute Geister (Dschinnen), man fürchtet sich vor dem bösen Blick und besitzt dagegen eine Unmasse Abwehrmaßregeln und läßt sich durch Unglückstage, Unglückszahlen, Traum- und Sterndeuterei in seinen Handlungen sehr beeinflussen. Selbst über den Tod hinaus spielt der Aberglaube eine Rolle, was besonders in den Schilderungen der höllischen Peinigungen auf der einen und der paradiesischen Freuden auf der andern Seite zum Ausdruck kommt.

23. Sitzung, am 12. Dezember. — PFEFFER, G.: Die Geschichte des Atlantischen Ozeans.

Der Vortragende behandelte zunächst das sogenannte „Permanenz-Problem", indem er Beweise dafür brachte, daß wohl Kontinentalstücke in die Tiefe des Meeres niedergebrochen sind, daß sich aber nie flächenhafte Stücke des Tiefseebodens an die Kontinentalmassen angegliedert haben, sodaß wir auf unserer Erde zwei große Niveau-Flächen ausgebildet finden, den Boden der Tiefsee und die Oberfläche der Kontinente.

Darauf besprach der Vortragende die von vielen Geologen und Zoogeographen für mesozoische Zeiten angenommenen, den Atlantischen Ozean zum größten Teil ausfüllenden Kontinentalbrücken des Nord- und Südatlantischen Kontinentes und wies auf Grund des geologischen und zoogeographischen Tatsachen-Materials nach, daß diese hypothetischen Kontinentalverbindungen, wenigstens seit der Jura-Zeit, nicht bestanden haben können.

24. Sitzung, am 17. Dezember. — Marcus, Kurt: Die untere Donau und ihre Fischerei.

Die Donau ist in den Kriegsjahren unserem Interesse besonders nahe gerückt, zunächst in rein militärischer Hinsicht, dann aber auch als Beförderungsweg für Brot- und Futtergetreide, Rohöl und Benzin. Der rumänische Teil der Donau ($^1/_3$ der Gesamtlänge von 2860 km), den der Vortragende auf seinen Reisen im Dienste der Militärverwaltung genauer kennen lernte, führt eine gewaltige Fülle von Wasser; nach den Angaben der »Europäischen Donau-Kommission« für die Jahre 1857 bis 1916 läßt der Fluß im Laufe eines Jahres durchschnittlich 228 Millionen Kubikmeter Wasser dem Meere zufließen. Das Gefälle der rumänischen Donau ist sehr gering und dementsprechend der Gehalt an Schwebestoffen sehr groß, besonders zur Zeit des Hochwassers im Frühjahr, wenn der Fluß ein weites Gebiet überschwemmt, sodaß — wiederum nach Angaben der genannten Kommission — jährlich durchschnittlich 75 Millionen Kubikmeter Sinkstoffe allein dem Meere zugeführt werden. Nach Professor Antipa, dem Generaldirektor der rumänischen Fischerei, hat das Überschwemmungsgebiet eine Größe von 891 000 Hektar, wovon 427 000 auf die Moldau und Walachei und 424 000 auf die Dobrudscha kommen. Innerhalb dieses Gebietes liegen zahlreiche flache Seen, die mit der Donau durch natürliche Kanäle in Verbindung stehen. Diese Seen sind von vorteilhafter Einwirkung auf das Klima und rufen durch den reichen Absatz von Sinkstoffen eine üppige Land- und Wasserflora hervor, die vielfach bemerkenswerte Anpassungen an den Standort zeigt. Die hier lebenden Fische überwintern meist in der Donau, suchen aber bei kommendem Hochwasser, wenn ihre Kiemen von den Schwebestoffen gereizt werden, das reine Wasser des Überschwemmungsgebietes auf, wo sie sowie ihre Brut (die Zeit des Hochwassers fällt so ziemlich mit der Laichzeit zusammen) in den zahlreichen kleineren Lebewesen auskömmliche Nahrung finden. Mit dem Fallen des Wassers ziehen sich die Fische in den Strom oder in größere Seen zurück; in diesen entwickelt sich dann ein großartiger, den hydrographischen und biologischen Verhältnissen angepaßter Fangbetrieb, wie er in Europa wohl einzig dasteht. Das Donaudelta, gleichfalls von Antipa gründlich erforscht, ist eine von größeren und kleineren Flußarmen durchzogene und mit Seen und Tümpeln reich besetzte Ebene Noch zur Griechenzeit mündete die Donau in einen Liman, der sich allmählich in das Delta verwandelte. Ein Teil dieses Liman ist in dem Seenkomplex des Razelmsees noch erhalten; er liegt südlich vom Delta und wird jetzt, nachdem der Dunawats, eine Abzweigung des Georgsarmes, verschlammt ist, durch den Karol Kanal mit süßem Wasser gespeist. Um die Donauschiffahrt zu schmälern (zu Gunsten des Hafens von Odessa), ließen die Russen den Sulina, den Hauptschiffahrtsarm des Deltas, versanden; er wurde aber später durch umfangreiche Bauten wieder fahrbar gemacht. Es droht ihm jedoch von neuem Gefahr, und zwar dadurch, daß der Kilia alljährlich sein Delta um einige hundert Meter in das Meer hinauswachsen läßt; durch Ableiten der Hauptwassermasse des Kilia in eine andere Richtung

hofft man der neuen Verschlammung des Sulina vorzubeugen. Eine eigenartige Erscheinung ist die ungeheure Schilfvegetation auf den Deltaseen, die rund 72 000 Hektar überzieht, während die freie Wasserfläche nur 70 000 beträgt. Wegen der völligen Abwesenheit pflanzlicher Organismen ist das Wasser unter diesem Schilf, wenn es nicht von Donauwasser durchströmt wird, frei von Sauerstoff, weshalb die Verwesung abgestorbener Schilfteile nur durch Schwefelbakterien geschehen kann; daher das starke Auftreten von Schwefelwasserstoff. Im Schwarzen Meer, von rund 400000 qkm Größe, vollzieht sich unterhalb einer Tiefenzone von 200 bis 300 m derselbe Vorgang, hier bedingt durch einen zu geringen Zufluß von sauerstoffhaltigem Wasser. Aber oberhalb dieser Zone herrscht ein reiches Tierleben. Die Mannigfaltigkeit der Fische ist der des Mittelmeeres zu vergleichen; es finden sich Maifische, Sardinen, Sardellen, Thun- und Schwertfische, Makrelen, Meeräschen usw. In dem Teile des Schwarzen Meeres vor den Donaumündungen leben meist Brackwasserbewohner. Auch Störe, die von dem organischen Detritus und von Muscheln und Schnecken leben, bevorzugen diese Gegend. Die untere Donau ist unter allen europäischen Flußsystemen, vielleicht mit Ausnahme der Wolga, am reichsten an Fischen; aber die Ergebnisse der Fischerei (durchschnittlich zwischen 25 bis 30 Millionen kg im Jahre) stehen doch hinter der unsrigen zurück. Die Fischfauna ist im großen ganzen dieselbe wie bei uns. Für die Donau eigentümlich sind die 6 Arten der Gattung Stör; Aal und Lachs dagegen fehlen. Von den Fangverfahren, die in den Seen und fließenden Gewässern oft grundverschieden sind, machte der Vortragende an der Hand zahlreicher Lichtbilder nähere Angaben, ebenso von der eigenartigen Organisation dieses Betriebes, der gewissermaßen ein Kompagniegeschäft zwischen Staat und Fischerei ist.

---

2. Gruppensitzungen.

Sitzungen der Botanischen Gruppe.

1. Sitzung am 10. Februar. — ERICHSEN, FR.: Neuere Flechtenfunde.

2. Sitzung am 13. März (eingeladen von dem Botanischen Verein). — TIMM, R.: Die Moosbekleidung der Ufersteine von Hanöversand.

3. Sitzung am 21. April. — TIMM, R.:
   1. Land- und Wasserkultur von *Ricciocarpus natans*.
   2. Der innere Bau der einheimischen Moose aus der Gattung *Mnium*.

4. Sitzung am 18. Dezember. —

TIMM, R.: Einige Stielquerschnitte abgefallener Blätter.

EICHELBAUM, F.: Meine diesjährigen Versuche mit schädlichen und unschädlichen Pilzen der Hamburger Flora.

B. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1917.

Botanische Ausflüge.

1.	Ausflug	am 28. Januar:	Sülldorf.
2.	»	am 25. Februar:	Klövensteener Gehege.
3.	»	am 25. März:	Arenlohe bei Tornesch.
4.	»	am 29. April:	Dünengebiet bei Ütersen.
5.	»	am 20. Mai:	Goldenbecker Gründe.
6.	»	am 24. Juni:	Forst Karnap.
7.	»	am 22. Juli:	Laßrönne und Overwärder.
8.	»	am 26. August:	Lasbeker Mühle.
9.	»	am 30. September:	Lohn und Riessel bei Kl. Mdg.
10.	»	am 18. November:	Oher Tannen bei Glinde.
11.	»	am 9. Dezember:	Krupunder See usw.

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

zu

HAMBURG

im Jahre 1918.

DRITTE FOLGE XXVI.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1919.

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

zu

HAMBURG

im Jahre 1918.

DRITTE FOLGE XXVI.

HAMBURG.
L. FRIEDERICHSEN & Co.
1919.

Für die in diesen „Verhandlungen“ veröffentlichten wissenschaftlichen Mitteilungen und Aufsätze sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden oder Verfasser allein verantwortlich.

Druck von Greffe & Tiedemann.

Inhaltsverzeichnis.

I. Geschäftliches.

	Seite
Allgemeiner Jahresbericht für 1918	VII
Abrechnung für 1918, Voranschlag für 1919	IX
Vorstand und Gruppenvorsitzende für 1919, ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes, Kassenprüfer und Ehrenrat	X
Verzeichnis der Mitglieder, abgeschlossen am 31. Dezember 1918	XI
Verzeichnis der im Jahre 1918 geschenkten Schriften	XXXI

II. Berichte über die Vorträge, Besichtigungen und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1918.

A. Die Vorträge und Vorführungen des Jahres 1918.

Die Vorträge sind im folgenden Verzeichnis nach dem Stoff geordnet. Von den mit einem Stern (*) bezeichneten Verhandlungen ist kein Bericht abgedruckt. Vorträge, die Stoff aus verschiedenen Abteilungen der folgenden Übersicht behandelten, sind mehrfach aufgeführt.

Chemie, Physik, Meteorologie und Verwandtes.

	Seite
Jensen, Chr.: Allgemeine Trübungen der Atmosphäre in ihrer Beziehung zu verschiedenen meteorologisch-optischen Vorgängen	XXXVIII
Hillers, W.: Neuere Vorstellungen über die Atome und die chemische Valenz	XLIII
Schütt, K.: Über Kristallbau und Röntgenstrahlen	XLVI
Walter, B.: Über radioaktive Leuchtmassen	XLVII
Schott, G. und Brennecke, W.: Die wichtigsten Instrumente der Tiefseeforschung	XLVIII
Rabe, P.: Fortschritte im Aufbau des Chinins	L
Hassler, F.: Zur Theorie der Gerbung	L
Classen, J.: Die Größe des elektrischen Elementarquantums	LI
Schütt, K.: Über Röntgenspektroskopie	LII

Mineralogie, Geologie und Verwandtes.

Seite

Gürich, G.: Geologischer Reisebericht aus Mazedonien XXXIX
Koch, E.: Über den Bahrenfelder See XL
Köppen, W.: Über Isostasie und die Entstehung der Kontinente XLI

Geographie, Ozeanographie, Reisen.

Quelle, O.: Samlandküste und kurische Nehrung XXXVI
Brennecke, W.: Über den Salzgehalt des atlantischen Ozeans XXXVII
Gürich, G.: Geologischer Reisebericht aus Mazedonien XXXIX
Voigt, A.: Einiges über die Landwirtschaft in Mazedonien XL
Köppen, W.: Über Isostasie und die Entstehung der Kontinente XLI
Schäfer, H.: Das Pflanzen-, Tier- und Völkerleben Kameruns XLV
Schott, G. und Brennecke, W.: Die wichtigsten Instrumente der Tiefseeforschung XLVIII
Byhan, A.: Eine Reise durch Makedonien LI

Biologie.

Allgemeines und Vermischtes.

Brick, C.: Über die Entartung unserer Kulturpflanzen, die Ursachen der Widerstandsfähigkeit gegen Parasiten und die Züchtung widerstandsfähiger Sorten XXXII
Hentschel, E.: Über den Einfluß der Tiden auf die biologischen Verhältnisse in der Niederelbe XXXV
Schäfer, H.: Das Pflanzen-, Tier- und Völkerleben Kameruns XLV

Botanik.

• Stoppel: Jahresperiodische Erscheinungen bei Pflanzen XXXV
Voigt, A.: Einiges über die Landwirtschaft in Mazedonien XL
Klebahn, H.: Der Kienzopfpilz XLIX
• Ansorge, C.: Wachstumsverhältnisse der Eiche LII
• Krüger, E.: Neuere Anschauungen über die Genießbarkeit der Pilze LII
Timm, R.: Die Mooskapsel als selbständiges Lebewesen LIII
Voigt, A.: Die Spinnfasern der Kriegszeit LVI

Zoologie.

Brüning, Chr.: Über das Hochzeitskleid der Lurche und Fische XLIII
Mayer, M.: Über einige tropische protozoische Krankheitserreger des Menschen, ihre Übertragung und Kultur XLV
Ehrenbaum, E.: Biologie und Fang der Garnele LIV

Anthropologie.

Schäfer, H.: Das Pflanzen-, Tier- und Völkerleben Kameruns XLV

Medizin.

Seite

* Trömner, E.: Einige Kriegserfahrungen in der Hirnphysiologie . . . XLIII
Mayer, M.: Über einige tropische protozoische Krankheitserreger des Menschen, ihre Übertragung und Kultur XLV
Jacobsthal, E.: Streifzüge auf dem Gebiete der Desinfektion und Sterilisation XLVII

Philosophie.

Köppen, W.: Die Hauptstufen des Geschehens LIV

Wirtschaftliches und Industrielles.

Hassler, F.: Zur Theorie der Gerbung L
Voigt, A.: Spinnfasern der Kriegszeit LVI

B. Die Besichtigungen des Jahres 1918.

* Besichtigung des Zoologischen Gartens LVIII

C. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1918.

* Botanische Ausflüge LVIII

III. Sonderberichte.

Eichelbaum, F.: Die eßbaren Pilze der Niederelbe und Trave. Fortsetzung aus diesen Verhandlungen 1916, 3. Folge XXIV 1
Köppen, W.: Versuch einer Klassifikation des Geschehens 29

I. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1918.

Am Schlusse des Jahres 1918 zählte der Verein 18 Ehrenmitglieder, 7 korrespondierende und 453 ordentliche Mitglieder. Den Tod für das Vaterland erlitt Dr. MARCUS. Ferner verloren wir durch den Tod das korrespondierende Mitglied Prof. Dr. KUCKUCK, sowie die ordentlichen Mitglieder: CLAAS W. BRONS, F. DENCKER, ARTHUR EMBDEN, Dr. HOFFMANN, A. KRUG, D. LIBBERTZ, Dr. M. LESCHKE. Dr. O. TROPLOWITZ, Dr. VOGEL, Dr. G. WEISS. Aus dem Verein ausgetreten sind 12, eingetreten 16 Herren.

Es wurden 28 allgemeine Sitzungen abgehalten, die im Durchschnitt von 39 Mitgliedern besucht waren. Außerdem fand eine Führung durch den Zoologischen Garten statt, und eine Sitzung wurde gemeinsam mit dem Chemiker-Verein und dem Bezirksverein deutscher Chemiker abgehalten. Der Stiftungstag wurde wie in den andern Kriegsjahren durch einen Vortragsabend mit Damen gefeiert. Von den in den Sitzungen gehaltenen Vorträgen entfielen auf Botanik 7, Physik 6, Zoologie und Medizin je 3, Geologie, Ozeanographie, Geographie, Chemie je 2, Philosophie 1. Drei kleine Vorführungen bezogen sich auf botanische Gegenstände.

Außer den Vorträgen fanden in gewohnter Weise botanische Ausflüge in die nähere und weitere Umgebung Hamburgs statt, an den 13 Ausflügen beteiligten sich im Durchschnitt 15 Mitglieder.

Der Vorstand erledigte seine Geschäfte in 3 Sitzungen.

An Vereinschriften sind im Jahre 1918 veröffentlicht worden: Verhandlungen im Jahre 1917 (3. Folge Bd. XXV).

Von den vor dem Kriege mit dem Verein in Schriftenaustausch stehenden 279 Akademien, Gesellschaften, Instituten usw. sind bis Schluß des Jahres 141 ausgefallen, sodaß der Verein nur mit 138 Akademien usw. in Schriftenaustausch steht, nämlich

Deutschland	84	
Österreich-Ungarn	31	(hat Ende des Jahres seinen Tausch aufgegeben)
Schweiz	10	
Dänemark, Norwegen, Schweden	7	
Holland, Luxemburg	6	
	138	

1918 sind von 57 dieser Vereine usw. eingegangen: 223 Bücher, Hefte oder ähnliches. Außerdem liefen noch 8 Nummern als Geschenk ein. Die eingesandten Schriften lagen in 2 Sitzungen zur Einsicht aus (am 13. Febr. und 13. Nov. 1918).

Über die Eingänge des Tauschverkehrs der Jahre 1916 bis 1918 wird, einem früheren Vorstandsbeschluß entsprechend, erst später Bericht erstattet.

Die als Geschenk im Jahre 1918 eingegangenen Schriften sind am Schlusse des Jahresberichtes aufgeführt. Der Verein spricht den Gebern auch an dieser Stelle herzlichen Dank aus.

Hamburg, den 29. Januar 1919.

Der Vorstand.

Abrechnung für das Geschäftsjahr 1918.

Einnahmen.	ℳ	₰	Ausgaben.	ℳ	₰
Saldo	1892	86	Referate	426	60
Mitgliederbeiträge	5610	—	Archiv	30	—
Vereinsschriften	—	—	Bank	10	—
Zinsen aus dem Vermögen	472	—	Unterstützungen	150	—
			Vereinsfeste	—	—
Das Vereinsvermögen besteht aus:			Vorträge und Gruppen	213	15
ℳ 1500.— 3½% Deutsche Reichsanleihe von 1905.			Einladungen	864	58
			Vorsitzender	—	—
ℳ 8000.— 5% Deutsche Reichsanleihe von 1915.			Verschiedenes	106	14
			Abhandlungen	18	50
			Verhandlungen	679	40
			Saldo	5476	49
ℳ	7974	86	ℳ	7974	86

Voranschlag für das Geschäftsjahr 1919.

Einnahmen.	ℳ	₰	Ausgaben.	ℳ	₰
Saldo	5476	49	Referate	450	—
Mitgliederbeiträge	4500	—	Archiv	100	—
Vereinsschriften	10	—	Bank	20	—
Zinsen aus dem Vermögen	500	—	Unterstützungen	1000	—
			Vereinsfeste	350	—
			Vorträge	400	—
			Einladungen	900	—
			Vorsitzender	200	—
			Verschiedenes	300	—
			Abhandlungen	—	—
			Verhandlungen	2500	—
			Saldo	4266	49
ℳ	10486	49	ℳ	10486	49

Die Revisoren:
gez. Dr. W. L. Peters. gez. Edmund Eiffe.

Hamburg, den 20. Januar 1919.

Der Schatzmeister
Dr. Borgert.

Der Vorstand für 1919.

Erster Vorsitzender: Prof. Dr. Vosseler.
Zweiter » Prof. Dr. W. Hillers.
Erster Schriftführer: Dr. J. Suhr.
Zweiter » Dr. E. Tams.
Archivwart: Dr. O. Steinhaus.
Schatzmeister: Dr. H. Borgert.
Schriftleiter: Dr. A. Lindemann.

Gruppenvorsitzende für 1919.

Botanische Gruppe: Prof. Dr. A. Voigt.
Physikalische Gruppe: Prof. Dr. Johs. Classen.
Anthropologische Gruppe: Prof. Dr. Thilenius.
Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht: Dr. M. Schmidt.

Ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes.

Prof. Dr. F. Ahlborn.
Direktor Dr. Heinr. Bolau.
Dr. H. Borgert.
Prof. Dr. Johs. Classen.
Prof. Dr. L. Doermer.
Prof. Dr. G. Gürich.
Prof. Dr. E. Krüger.
Prof. Dr. Hugo Krüss.
Dr. A. Lindemann.
Prof. Dr. H. Lohmann
Prof. Dr. W. Michaelsen.
Prof. Dr. C. Schäffer.
Prof. Dr. A. Schober.
Dr. O. Steinhaus.
Prof. Dr. A. Voigt.
Prof. Dr. A. Voller.
Prof. Dr. Vosseler.

Kassenprüfer.

C. L. Nottebohm.
Dr. W. L. Peters.
Als Ersatzmann: Otto Edmund Eiffe.

Ehrenrat.

Direktor Dr. Heinr. Bolau.
Prof. Dr. K. Büchel.
Prof. Dr. Johs. Classen.
Dr. P. Hinneberg.
Prof. Dr. A. Schober.
Medizinalrat C. H. Wolff.

Verzeichnis der Mitglieder,

abgeschlossen am 31. Dezember 1918.

Der Vorstand des Vereins bestand für das Jahr 1918 aus den folgenden Mitgliedern:

Erster Vorsitzender:	Prof. Dr. A. Voigt.
Zweiter »	Prof. Dr. Vosseler.
Erster Schriftführer:	Dr. P. Riebesell.
Zweiter »	Dr. J. Suhr.
Archivar:	Dr. O. Steinhaus.
Schatzmeister:	Dr. H. Borgert.
Schriftleiter:	Dr. A. Lindemann. [1])

[1]) Während der Zeit seiner Abwesenheit vertreten durch Prof. Dr. W. Michaelsen.

Ehren-Mitglieder.

Bolau, Heinr., Dr., Hamburg, (37) Isestraße 19 Hpt. (Mitglied seit 25/4. 66)			17/9. 06
Ehlers, E., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen		11/10. 95
Haeckel, E., Prof. Dr., Exzellenz	Jena		18/9. 87
Hensen, V., Prof. Dr., Geh. Medizinalrat	Kiel		30/11. 12

Krüss, H., Prof. Dr., Hamburg, (11) Adolphsbrücke 7		30/11. 12
(Mitglied seit 27/9. 76)		
Quincke, G., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Heidelberg	18/11. 87
Retzius, G., Prof. Dr.	Stockholm	14/1. 85
Reye, Th., Prof. Dr.	Straßburg	14/1. 85
Schnehagen, J., Kapitän	Helle b. Horst i. H.	26/5. 69
Schrader, C., Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	30/11. 12
Schwendener, S., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	10. 88
Spengel, J. W., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Giessen	10/2. 09
Temple, R.,	Budapest	26/9. 66
Tollens, B., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen	14/1. 85
Voller, A., Prof. Dr., Direktor des Physikal. Staatsinstituts, Hamburg, (36) Jungiusstraße		1/10. 10
(Mitglied seit 29/9. 73)		
Warburg, E., Prof. Dr., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Präsident d. Physikal.-Techn. Reichsanst.	Charlottenburg	14/1. 85
Wittmack, L., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	14/1. 85
Wölber, F., Konsul	Hamburg	28/10. 75

Korrespondierende Mitglieder.

Borgert, Adolf, Prof. Dr.	Bonn	30/11. 12
Friedrich, P., Prof. Dr.	Lübeck	30/11. 12
Friederichsen, Max, Prof. Dr.	Greifswald	1/1. 04
(Mitglied seit 12/10. 98).		
Mügge, O., Prof. Dr., Geh. Bergrat	Göttingen	10. 86
Raydt, H., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Hannover	78
Struck, R., Prof. Dr.	Lübeck	30/11. 12
Thompson, F., U.-S. Consul	Merida, Yucatan	26/11. 89

Ordentliche Mitglieder.

(Die eingeklammerten Zahlen vor der Anschrift bezeichnen den Postbezirk in Hamburg, das Datum am Schluß der Zeile den Tag der Aufnahme).

Abel, A., Apotheker, (20) Eppendorferlandstraße 96	27/3.	95
Adam, R., Rektor, Ottensen, Moltkestraße 10	22/2.	05
Addicks, Chr., (24) Hohenfelderstieg 1	20/2.	18
Ahlborn, Fr., Prof. Dr., (22) Uferstraße 23	5/11.	84
Ahlborn, H., Prof., Göttingen	23/2.	76
Ahrens, Caes., Dr., Chemiker, (39) Bellevue 7	10/5.	93
Albers-Schönberg, Prof. Dr. med., (5) Allgemeines Krankenhaus St. Georg	1/11.	99
Alpers, L., Direktor der Billbrauerei, (26) Hammerlandstr. 8	9/2.	10
Andersson, F., (26) Mittelstraße 92	5/11.	13
Anker, Louis, (1) Glockengießerwall 25/26, Scholvienhaus	7/2.	00
Ansorge, Carl jr., Klein-Flottbek, Elbchaussee 6	25/2.	14
Arnheim, P., (36) Gänsemarkt 35	15/5.	01
Des Arts, Louis, Dr., Wewelsfleth	11/1.	11
Aufhäuser, D., Dr., (8) Dovenfleth 20	31/5.	05
Augustin, C., Prokurist, Harburg-E., Lauterbachstr. 13	12/1.	16
Bade, F., Kandidat des höheren Lehramts, (30) Breitenfelderstraße 12 I	27/5.	14
Banning, Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Körnerstraße 20	24/2.	97
Bartens, H., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 30 II	13/1.	09
Behn, Leonhard, Kl. Flottbek, Grotkamp 34	21/10.	08
von Behren, Dr., Wilhelmsburg, Fährstraße 65	14/4.	09
Behrend, Paul, Dr., beeidigter Handels-Chemiker, (1) Gr. Reichenstraße 63	10/1.	00
Bein, Otto, Konsul, Oldenfelde, Post Rahlstedt, Dorotheenstraße 3	10/12.	13
Benjamin, Ludwig, Civilingenieur, (30) Bismarckstr. 133	3/11.	15
Behn, Johannes, Wentorf, Post Reinbek	14/4.	09
Berendt, Max, Ingenieur, (24) Lessingstraße 12	23/9.	91
Beuck, H., (24) Uhlandstraße 16	28/2.	06
Bibliothek, Preußische Staats-, Berlin	7/6.	82

Biernatzki, Reinhart, Oberlehrer, (36) Pilatuspool 7 IV 8/3. 11
Bigot, C., Dr., Fabrikbesitzer, Billwärder a. d. Bille 98b 1/1. 89
Birtner, F.W., Kaufmann, (37) Rothenbaumchaussee 169 15/3. 99
Bleske, Edgar, Eutin, Auguststraße 6 28/6. 93
Block, W., Baurat, (13) Böttgerstraße 5 5/4. 11
Bock, F., Lehrer, (6) Schäferkampsallee 37 III 10/2. 04
Bock, Otto, (26) Hornerweg 231 2/11. 10
Bode, Kurt, Dr., Chemiker, (20) Erikastraße 134 21/10. 08
Bögel, H., (8) Neue Gröningerstraße 1 15/11. 11
Böger, R., Prof. Dr., (24) Armgartstraße 20 III 25/1 82
Boehm, E., Dr., Oberlehrer, (23) Börnestraße 52 30/11. 04
Bohlmann, Ernst, Orchideen-Züchter,
Wohldeck b. Tangstedt (Bez. Hbg.) 9/4. 13
Bohnert, F., Prof. Dr., Direktor der Oberrealschule
in St. Georg, Bergedorf, Bismarckstraße 5 4/2. 92
Bolte, F., Dr., Direktor der Navigationsschule,
(4) Bei der Erholung 12 21/10. 85
Borchardt, Dr., Kiel, Düsternbrook 18/12. 12
Borgert, H., Dr. phil., Polizeitierarzt, (5) Lindenstraße 23 16/2. 87
Brennecke, W., Dr., (9) Deutsche Seewarte 4/6. 13
Brick, C., Prof. Dr., wiss. Assistent an den Botanischen
Staatsinstituten, (5) St. Georgskirchhof 6 I 1/1. 89
Brügmann, W., Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsalle 11 14/5. 02
Brüning, Chr., Lehrer, (23) Ritterstraße 67 29/1. 08
von Brunn, M., Prof. Dr., wiss. Assistent am Natur-
hist. Museum, (24) Sechslingspforte 6 II 2/12. 85
Brunner, C., Dr., wiss. Assistent an den Botan.
Staatsinstituten, (36) Jungiusstraße 6/4. 10
Büchel, K., Prof. Dr., (30) Eppendorferweg 186 6/12. 93
Bünz, R., Dr., Hochkamp, Bogenstraße 1 2/5. 06
Buschan, Dr., Sanitätsrat, (22) Oberaltenallee 9 2/7. 18
Buttenberg, P., Prof. Dr., wiss. Assistent am Hygien.
Institut, (39) Sierichstraße 158 30/11. 04
Cappel, C. W. F., Kaufmann, (21) Höltystraße 11 29/6. 80

CLASSEN, JOHS., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physik. Staatslaboratorium, Langenhorn, Siemershöhe 26/10. 87
CLAUSEN, HEINR., Dr., Oberlehrer (21) Richterstr 9 II 11/12. 12
CLAUSSEN, L., Dr. med. vet., (19) Im Gehölz 3 4/12. 07
CLEMENZ, P., Dr. med., Alsterdorf, Ohlsdorferstr. 386 29/1. 08
COHEN-KYSPER, Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 39 12/4. 99
CONTINKO, SOPHUS, (36) Johnsallee 63 20/2. 18
DABELSTEIN, C., (23) Marienthalerstraße 123 II l.
DANCKERS, RUDOLF, Dr., Oberlehrer, (24) Kuhmühle 25 14/2. 12
DANNENBERG, A., Kaufmann, Blankenese, Busch 16 20/12. 93
DANNMEYER, F., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 50 29/11. 05
DAU, R., Dr., (24) Mundsburgerdamm 45 7/5. 13
VON DECHEND, Dr., Neu-Wohltorf bei Aumühle 5/12. 17
DEDE, Dr., Gr. Borstel, Warnckesweg 37 21/6. 16
DELBANCO, ERNST, Dr. med., (36) Gr. Bleichen 27, Kaisergallerie 25/2. 03
DELBANCO, PAUL, Zahnarzt, (36) Colonnaden 43 23/6. 97
DERENBERG, JUL., Dr. med., (37) Frauenthal 9 26/6. 07
DETELS, FR., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 2 6/4. 92
DEUTSCHMANN, R., Prof. Dr. med., (37) Alsterkamp 19 29/2. 88
DICKHAUT, CARL, Oberlehrer, (24) Graumannsweg 69 I 26/6. 12
DIERCKE, PAUL, Kartograph, (23) Kleiststraße 9 3/11. 15
DIERCKS, H., Dr., Oberlehrer, (24) Mühlendamm 7 I 5/11. 13
DIERSCHE, M., Prof. Dr., (13) Schlüterstraße 22 20/2. 07
DIETRICH, FR., Prof. Dr., Oberlehr., (24) Freiligrathstr. 15 16/12. 96
DIETRICH, HERRMANN, Kaufmann, (37) Isestraße 123 13/2. 95
DILLING, Prof. Dr., Schulrat a. D., (13) Bornstr. 12 17/12. 84
DINKLAGE, MAX, Kaufmann, Bergedorf, Heuerstr. 8 25/10. 05
DÖRGE, O., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 19 14/10. 03
DOERMER, L., Prof. Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 44 7/11. 00
DOLBERG, F., Prof. Dr. phil., Observator der Sternwarte, Bergedorf, Gojenbergsweg 45 1/12. 09
DRÄSEKE, JOHS., Dr. med., (24) Mundsburgerdamm 37 p. 24/2. 04

Drishaus jr., Arthur, (37) Oberstraße 66	12/12. 00
Dunbar, Prof. Dr., Direktor des Hygienischen Instituts, (36) Jungiusstraße 1	15/9. 97
Duncker, G., Dr. phil., wiss. Hilfsarbeiter am Naturhist. Museum, Ahrensburg, Bismarckallee 51	15/5. 07
Eddelbüttel, H., Dr., Oberlehrer, (1) Danielstraße 125	5/3. 13
Ehlers, W., Prof., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 61 II	21/4. 09
Ehrenbaum, E., Prof. Dr., wiss. Assistent für Fischereibiologie am Naturhistor. Museum, (21) Petkumstraße 15 III	19/10. 10
Eichelbaum, F., Dr. med., Arzt, (15) Spaldingstraße 150	10/6. 91
Eichler, Carl, Prof. Dr., Altona, Othmarschen, Gottorpstraße 38	23/1. 89
Eiffe, Otto Edmund, (21) Averhoffstraße 22	10/2. 09
Elias, B., Dr. phil., Zahnarzt, (30) Moltkestraße 47 a I	4/11. 08
Embden, H., Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 46	16/1. 95
Empson, J., Dr., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 34 II	15/11. 11
Erichsen, Fr., Lehrer, (39) Baumkamp 16	13/4. 98
Ernst, Otto Aug., Kaufmann, (24) Immenhof 19	19/12. 88
Ernst, O. C., in Firma Ernst & von Spreckelsen, (1) Gr. Reichenstraße 3	1/1. 89
Feigl, Joh., Dr., (1) Gr. Bäckerstraße 13/15	14/4. 09
Feitel, R., Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Altona, Othmarschen, Lenbachstraße 5	7/5. 11
Fenchel, Ad., Dr. phil., Freiburg i. B., Burgunderstr. 22	11/1. 93
Feuerbach, A., Apotheker, (23) Wandsbeckerchaussee 179	25/6. 02
Fischer, W., Dr. med., Altona, Allee 85	24/1. 12
Fischer, W., Prof. Dr., Oberlehrer a. D., Bergedorf, Augustastraße 3	18/10. 05
Fitzler, J., Dr., Chemiker, (8) Brandstwiete 3	16/2. 81
Flotow, A., Kaufmann, (13) Bornstraße 5	13/11. 18
Fraenkel, Eugen, Prof. Dr. med., (36) Alsterglacis 12	28/11. 82
Franck, Walther, Dr., Oberlehrer, (25) Oben Borgfelde 25	26/11. 13

FRANZ, KARL, Prof., Oberlehrer, Realschule Eimsbüttel, (37) Hochallee 115 4/2. 03
FRIEDBURG, VICT. L., Bankier, (21) Overbeckstraße 14 5/12. 17
FRIEDERICHSEN, R., Verlagsbuchhändler, (36) Bergstraße 23 26/10. 04
FRYD, C., Dr., Zahnarzt, (23) Wandsbecker-chaussee 25 11/11. 08
GANG, W., Altona-Ottensen, Marktplatz 13 18/6. 13
GANZER, E., Dr. med., (13) Hallerstraße 38 18/1. 05
GANZLIN, C., Dr., (13) Bogenstraße 11 a I 7/5. 13
GAUGLER, GEORG, (39) Sierichstraße 78 I 19/2. 02
GENTZEN, CURT, Dr. (23) Mittelstraße 20 18/3. 08
GERLICH, A., Baumeister, (21) Richterstraße 13 14/2. 06
GIEMSA, G., Prof. Dr., Abteilungsvorstand am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, (21) Hofweg 51 24/4. 18
GIMBEL, Dr., Ingenieur, Volksdorf, Hüssberg 14 17/4. 12
GLAGE, Prof. Dr., Oberlehrer am Johanneum, (39) Sierichstraße 181 15/2. 05
GLINZER, E., Prof. Dr., Lehrer an der Gewerbe-schule, (24) Juratenweg 4 24/2. 75
GOETHE, WALTER, (13) Rentzelstraße 7 30/10. 12
GOETZE, E., Dr. med., 1. Stadt-Assistenzarzt und Schularzt, Altona, Sonninstraße 19 pt. 14/1. 14
GÖHLICH, W., Dr., (26) Hammerlandstraße 18 III 8/1. 02
GÖPNER, C., (37) Frauenthal 20 13/11. 95
GÖRBING, JOH., Chemiker, Hamburg-Großborstel, Borstelerchaussee 128 I 12/1. 10
GOOS, FRITZ, Dr., (39) Sierichstraße 5 12/1. 10
GRAFF, KASIMIR, Prof. Dr. phil., Bergedorf, Sternwarte 10/2. 04
GRALLERT, R., Dr., Oberamtsrichter, (37) Klosterallee 78 pt. 15/6. 10
GRIMM, HANS, Dr., Wissensch. Hilfsarbeiter am Institut f. angewandte Botanik, (36) Jungiusstraße 17/12. 13
GRIMME, Dr., (36) Botan. Staatsinstitute, Jungiusstr. 6/1. 09
GRIPP, K., Dr. phil., (26) Saling 25 4/12. 12

GRÖGER, RUD., Oberlehrer, (22) Wagnerstraße 56 pt. 6/3. 12
GROSCURTH, Prof. Dr., Oberlehrer,
(23) Wandsbeckerchaussee 73 31/3. 86
GRÜNEBERG, B., Sanitätsrat, Dr. med., Arzt,
Altona, Gr. Bergstraße 129 27/6. 94
DE GRYS, PETRUS, Kaufmann, (26) Hammerweg 14 7/11. 17
GÜRICH, G., Prof. Dr., Direktor des geologisch-
mineralogischen Instituts, (24) Lessingstr. 7 1/6. 10
HAASE, A., Dr. phil., Zahnarzt, Altona, Allee 245 21/10. 08
HAGEN, KARL, Prof. Dr., wiss. Assistent am Museum
für Völkerkunde, (25) Claus Grothstraße 6 26/3. 90
HAHMANN, KURT, Dr., (19) Otterbecksallee 13 II 25/2. 14
HAHN, KARL, Dr. phil., Oberlehrer, (24) Ifflandstr. 12 15/5. 12
HANSEN, GEORG, Dr., Oberlehrer, (39) Elebeken 5 17/4. 12
HARTLEB, O., Dr., Oberlehrer, (20) Ludolfstraße 42 II 26/3. 13
HARTMANN, E., Direktor des Werk- und Armenhauses,
(22) Oberaltenallee 60 27/2. 01
HASCHE, W. O., Kaufmann, (23) Hirschgraben 22 30/3. 81
HASS, Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsallee 6 9/4. 13
HASSLER, FRANZ, Chemiker, Volksdorf, Peterstraße 45 4/1. 11
HAYUNGS, H., Dr., Oberlehrer, (23) v. Essenstraße 18 9/11. 10
HEGENER, J., Prof. Dr. med., (36) Alsterterrasse 7 14/2. 12
HEINE, E., Kand. d. höheren Lehramts,
(24) Mühlendamm 9 13/5. 14
HEINEMANN, JOH., Dr., Lehrer für Mathematik und
Naturwissenschaften, (23) Fichtestraße 13 28/1. 80
HEINEMANN, Seminarlehrer, (26) Steinfurtherstr. 33 13/11. 12
HEINZERLING, ERNST, Direktor der Hanseat. Siemens-
Schuckertwerke, (20) Geffkenstraße 27 24/4. 18
HELMERS, OTTO, Dr., Chemiker, (24) Lübeckerstr. 112 4/6. 90
HENNECKE, F., Dr. med., (19) Im Gehölz 7 10
HENTSCHEL, E., Prof. Dr., wiss. Assistent für Hydrobiologie
am Naturhist. Museum, (23) Jordanstraße 5 21/10. 08
HENTZE, E., Dr., Geologe im großen Generalstabe,
Berlin N. W. 52, Gerhardstraße 6 II 4/12. 12

Herwig, Ernst, Dr., Marburg/L., Grünstraße 35 24/11. 09
Herzenberg, Rob., Dr., Dipl.-Ing., (5) Lübeckertor 22 15/5. 12
Hess, Anton, Dr., Rechtsanwalt, (11) Alterwall 74 II 16/6. 15
Hett, Paul, Chemiker, (25) Claus Grothstraße 2 8/2. 99
Heuer, Dr., Oberamtsrichter, (37) Oberstraße 68 10/11. 09
Hildebrandt, Paul, (5) Langereihe 29 13/11. 18
Hillers, Wilh., Prof. Dr., Oberlehrer am Realgymnasium des Johanneums, (26) Saling 3 III 27/4. 01
Hinneberg, P., Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 29 14/12. 87
Höck, Arthur, Apothekenbesitzer, Groß-Flottbek, Zeisestraße 20 7/11. 17
Hoelling, J., Dr., (19) Eichenstraße 56 26/1. 10
Höpfner, W., Dr., Handelschemiker, (24) Mühlendamm 62 1/4. 08
Hohle, A., ordentl. Lehrer d. Gewerbeschulwesens, (26) Saling 21 5/4. 11
Homfeld, H., Prof., Altona, Lesser's Passage 10 II 26/2. 90
Horn, Erich, Dr., (5) Lübeckerthor 22 7/12. 10
Huebner, A., Veterinärrat, Kreistierarzt, Wandsbek, Amalienstraße 14 7/11. 06
Jaap, O., Lehrer, (25) Burggarten 3 I 24/3. 97
Jacobsthal, Erwin, Dr. med., (24) Papenhuderstr. 31 18/10. 11
Jasper, G., Oberlehrer, (23) von Essenstraße 3 19/10. 10
Jennrich, W., Apotheker, Altona, Adolphstraße 6 2/2. 00
Jensen, C., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physikal. Staatslaboratorium, (36) Jungiusstraße 21/2. 00
Jensen, P., Rektor, (25) Bethesdastraße 48 II 20/1. 04
Jessel, O., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Holunderweg 33 5/2. 08
Junge, Paul, Lehrer, (39) Krochmannstraße 24 6/5. 03
Jungmann, B., Dr. med., (20) Eppendorfer Landstraße 36 4/11. 96
Junkereit, Oberlehrer, Blankenese, Bergstraße 13 22/10. 13
Kahler, E., Apotheker, (24) Papenhuderstr. 38 pt. 23/10. 07
Karnatz, J., Oberlehrer, (20) Eppendorferlandstr. 15 15/4. 91

KEFERSTEIN, H., Prof. Dr., Direktor des Realgymnasiums d. Johanneums, (26) Claudiusstr. 5 31/10. 83
KEIN, WOLDEMAR, Realschullehrer, (13) Grindelhof 73 23/10. 01
KLEBAHN, H., Prof. Dr., wiss. Assistent an den botanischen Staatsinstituten, (30) Curschmannstr. 27 5/12. 94
KLÖRES, Oberlehrer. (13) Hallerplatz 4 II 21/2. 12
KLÜNDER, TH., Dr., Welnsdorf, Post Waldhusen 4/1. 11
KNORR, Dipl.-Ing., (24) Erlenkamp 10 I 15/2. 05
KNOTH, M., Dr. med., (11) Michaelisbrücke 1 12/2. 02
KOCH, EMIL, Oberlehrer, (26) Rudolphstraße 52 23/2. 16
KOCH, GUSTAV, Chemiker, (30) Breitenfelderstraße 11 II 26/4. 16
KOCH, H., Dr., (21) Winterhuderweg 32 I 22/2. 11
KOCH, WILH., Oberlehrer, (26) Steinfurtherstr. 29 30/5. 06
KOCK, F., Oberlehrer, (39) Sierichstraße 160 IV 6/12. 11
KOCK, JOH., Kaufmann, (24) Uhlandstraße 57 12/4. 05
KÖHRMANN, FERDINAND, (23) Marienthalerstr. 55 II 14/4. 09
KÖPCKE, A., Prof. Dr., Ottensen, Bülowstraße 2 18/11. 83
KÖPPEN, Prof. Dr., Admiralitätsrat, Hamburg-Großborstel, Violastraße 7 28/11. 83
KÖRNER, TH., Dr. phil., Oberlehrer, (19) Ottersbeckallee 21 18/3. 08
KOLBE, HANS, Kaufmann, (5) Ernst Merckstraße 12/14, Merckhof 13/3. 01
KOWALLEK, W., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 50 bei THIELE 5/11. 13
KREIDEL, W., Dr., Zahnarzt, (24) Graumannsweg 11 10/5. 93
KRILLE, F., Zahnarzt, (36) Dammthorstraße 1 27/3. 95
KRÖGER, BEREND, Oberlehrer, Hamburg-Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstraße 617 4/2. 10
KRÖGER, RICH., (13) Rutschbahn 40 III 26/4 11
KRÜGER, E., Prof. Dr., Oberlehrer, (20) Beim Andreasbrunnen 4 III 6/5. 03
KRÜGER, J., Prof. Dr., (26) Meridianstraße 1 pt. 7/11. 06
KRÜSS, H. A., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Berlin W. 8, Unter den Linden 4 6/12. 05

KRÜSS, P., Dr. phil., (11) Adolphsbrücke 7 6/12. 05
KÜSEL, A., Prof. Dr., Oberlehrer,
Altona-Othmarschen, Cranachstraße 16 5/11. 90
LANGE, WICH., Dr., Schulvorsteher,
(36) Hohe Bleichen 38 30/3. 81
LANGLOFF, F., Dr., (19) Osterstraße 71 II 6/6. 17
LANTZ, CARL, Elektrotechniker, (5) Steindamm 79 6/5. 14
LEHMANN, O., Prof. Dr., Direktor des Altonaer
Museums, Othmarschen, Reventlowstraße 8 18/5. 92
LEHMANN, OTTO, Lehrer, (30) Mansteinstraße 5 28/4. 97
LENZ, E., Dr. med., (6) Schäferkampsallee 61/63 15/1. 02
LEVY, HUGO, Dr., Zahnarzt (36) Colonnaden 25 I 6/11. 98
LEWEK, TH., Dr. med., Arzt, (4) Sophienstraße 4 12/4. 93
LEWINO, PAUL, Dr., Patentanwalt, (24) Mühlendamm 92 III 5/11. 13
LICHTE, ERNST, Oberlehrer, (13) Bundesstraße 3 I 15/1. 13
LICHTHEIM, GEORG, Direktor der Gas- und Wasserwerke
in Altona, Altona, Palmaille 25 22/10. 13
LIEBERMANN, MAX, Dr., (37) Isestraße 123 12/11. 13
LINDEMANN, AD., Dr., Oberlehrer, (13) Hartungstr. 15 10/6. 03
LINDINGER, L., Dr., wiss. Assistent an der Station
für Pflanzenschutz, Neu-Rahlstedt, Schillerstr. 13 11/11. 03
LIPPERT, ED., Kaufmann, (36) Klopstockstraße 27 15/1. 95
LIPSCHÜTZ, GUSTAV, Kaufmann, (37) Abteistraße 35 12. 72
LÖFFLER, HUGO, Rektor, (22) Fesslerstraße 2 III 4/12. 01
LOHMANN, H., Prof. Dr., Direktor des Naturhistorischen
Museums, (22) Uhlenhorsterweg 36 II 26/3. 13
LONY, GUSTAV, Prof. Dr., Oberlehrer,
(21) Heinrich Hertzstraße 25 Hptr. 4/2. 03
LORENTZEN, E., Kaufmann, (23) Wandsbecker-
chaussee 11 10/11. 09
LORENZEN, C. O. E., (36) Alte Rabenstraße 9 5/12. 00
LOUVIER, OSCAR, (23) Eilbecktal 82 pt. 12/4. 93
LUDWIG, Ernst, Kaufmann, (15) Hammerbrook-
straße 42 22/5. 12

LÜBBERT, HANS J., Fischerei-Direktor, (13) Alsterchaussee 20 — 21/12. 04
LÜDECKE, Oberlehrer, Wilhelmsburg, Fährstraße 65 — 15/11. 11
LÜDERS, LEO, Dr., (30) Bismarckstraße 88 — 29/1. 13
LÜDTKE, H., Dr., Oberlehrer, Altona-Bahrenfeld, Beethovenstraße 13 — 20/5. 04
LÜTGENS, R., Dr., Oberl., (24) Mundsburgerdamm 65 III — 6/11. 07
MAGENER, A., Dr., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstr. 5 — 21/2. 12
MARCUS, ERNST, Dr., (21) Petkumstraße 17 — 7/10. 17
MARTENS, HANS, Oberlehrer, (26) Sievekingsallee 31 — 26/3. 13
MARTINI, E., Dr., Entomologe am Tropenhygien. Institut, (20) Tarpenbeckstraße 9 I — 11/12. 12
MARTINI, PAUL, (26) Claudiusstraße 11 — 23/3. 04
MAU, Prof. Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Gottorpstraße 75 I — 1/10. 02
MAYER, MARTIN, Prof. Dr., Abteilungsvorsteher am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, (21) Averhoffstraße 22 — 17/10. 17
MEINHEIT, KARL, Dr. phil., Oberlehrer, Harburg, Heimfelderstraße 56 I — 1/11. 11
MELTZ, FRIEDR. D. A., Ingenieur, (21) Haideweg 4 III — 8/3. 11
MENDELSON, LEO, (37) Isestraße 130 — 4/3. 91
MENNIG, A., Dr. med., Arzt, (24) Lübeckerstraße 25 — 21/1. 91
MENSING, OTTO, Dentist, (23) Landwehr 29 — 4/11. 08
MERTEN, THEOD., Oberlehrer, (13) Grindelallee 146 — 19/2. 13
MESSOW, BENNO, Dr., Sternwarte, Bergedorf, Heuerstraße 2 — 10/2. 04
MEY, A., Dr., (9) Deutsche Seewarte — 26/1. 10
MEYER, GEORGE LORENZ, (36) Kl. Fontenay 4 — 24/10. 06
MEYER, HANS, Dr. phil., wiss. Hilfsarbeiter am Institut für angewandte Botanik, (19) Ottersbeckallee 13 III — 14/1. 14
MICHAEL, IVAN, Dr. med., Arzt, (13) Grindelallee 62 — 2/12. 96
MICHAELSEN, W., Prof. Dr., wiss. Assistent am Naturhistorischen Museum, (26) Meridianstraße 7 — 17/2. 86
MIELCK, W., Prof. Dr., Helgoland, Biologische Anstalt — 27/10. 09

v. Minden, M., Dr., Oberlehrer, (22) Oberaltenalle 9 6/5. 03
Mittermaier, Luitpold, Lehramtskandidat 22/1. 13
Moeller, Dr., wiss. Hilfsarbeiter der Seewarte,
(9) Deutsche Seewarte 10/5. 16
Möller, Carl, Wedel i/H., Rissener Chaussee 14 22/4. 14
Möller, Hans Georg, Dr., Dozent am techn. Vorlesungswesen, Fuhlsbüttel, Fuhlsbüttelerdamm 137 26/3. 13
Möller, Hugo, Wedel i/H., Rosengarten 25/2. 14
Moltzahn, Albert, Kand. des höheren Lehramts,
(23) Hirschgraben 7/9 18/12. 18
Müllegger, Sebastian, Apotheker, (19) Eichenstr. 29 I 23/4. 13
Müller, Justus, (13) Grindelallee 35 III 24/4. 08
Müller, Ludwig, Dr., Oberlehrer,
(19) Gabelsbergerstraße 2 5/11. 13
Nagel, C., (23) Hagenau 63 25/2. 14
Nagel, G., Dr. phil., Oberlehrer, (30) Lehmweg 6 6/12. 11
Nathanson, Adolf, (30) Neumünsterstraße 9 6/4. 10
Neumann, Johs., Dr., Schlachthofdirektor,
(13) Hallerstraße 25 28/11. 06
Nicolassen, Pastor, (37) Sophienterrasse 19 8/5. 07
Niemann, F., Kaufmann, (21) Hofweg 49 I 11/11. 14
Nissen, Adolf, Zahnarzt, Altona, Palmaille 73 17/3. 09
Nissen, Johannes, Dr. phil., (22) Finkenau 10 II 15/5. 12
Norden, Max, Oberlehrer, (30) Breitenfelderstraße 48 31/5. 05
Nottebohm, C. L., Kaufmann, (21) Adolphstraße 88 1/11. 99
Olshausen, A., Dr. med., (23) Wartenau 5 a 8/12. 09
Oltmanns, J., Architekt, (22) Oberrealtenallee 13 II 5/1. 02
Olufsen, Dr., Oberlehrer, (20) Ericastraße 125 30/11. 04
Ossenbrügge, P., Oberlehrer, Altona, Oevelgönne 59 4/11. 08
Otte, H, Dr., Zahnarzt, (36) Esplanade 46 9/2. 10
Passarge, Prof. Dr., Wandsbek, Löwenstraße 38 21/10. 08
Pauschmann, G, Dr., Oberlehrer a. d. Stiftungsschule von 1815, (19) Eichenstraße 37 pt. 27/11. 12
Pein, Emil F. G., Zivilingenieur,
(4) Eimsbüttelerstraße 14 10/12. 13

PENSELER, G., Prof. Dr., Oberlehrer, Dockenhuden, Witt's Allee 24 12/1. 98
PERL, A., Dr., Kandidat des höheren Lehramts, (21) Bernhardstraße 25 17/10. 17
PERLS, Dr. phil., (30) Gneisenaustraße 8 II 2/7. 18
PERLEWIZ, P., Dr., ständiger Mitarbeiter an der Deutschen Seewarte, (30) Hoheluftchaussee 80 11/11. 03
PETER, B., Prof. Dr., Landestierarzt, (20) Woldsenweg 1 13/1. 09
PETERS, W. L., Dr., Fabrikbesitzer, (15) Grünerdeich 60 28/1. 91
PETERSEN, J., Dr., Oberlehrer, (24) Graumannsweg 17 5/11. 13
PETZET, Ober-Apotheker am Allgem. Krankenhause Eppendorf, (30) Moltkestraße 14 14/10. 91
PFEFFER, G., Prof. Dr., Custos am Naturhistorischen Museum, (23) Jordanstraße 22 24/9. 79
PFLAUMBAUM, GUST., Prof. Dr., Direktor des Kirchenpauer-Realgymnasiums, (30) Wrangelstr. 45 9/3. 92
PIEPER, G. R., Seminarlehrer, (37) Isestraße 30 III 21/11. 88
PLAUT, H. C., Dr. med. et phil., (36) Neue Rabenstraße 21 15/10. 02
PLETT, WALTER, Kand. des höheren Lehramts, (19) Meissnerstraße 18 III 9/2. 16
PONTOPPIDAN, HENDRIK, (25) Claus Grothstraße 12 6/3. 07
POPPE, W., Dr., (13) Heinrich Barthstraße 16 13/5. 14
PRESCH, MAX, cand. phil., (24) Ifflandstraße 10 20/3. 18
PROCHOWNICK, L., Dr. med., (5) Holzdamm 24 27/6 77
PULS, Ernst, Dr. phil., (30) Gneisenaustraße 8 II 6/12. 11
QUELLE, O., Dr., Privatdozent, Bonn, Kurfürstenstr. 66 22/4. 14
RABE, P., Prof. Dr., Direktor des Chemischen Staatslaboratoriums 9/12. 14
RAPPOLT, E., Dr. med., Reinbek 25/1. 11
RASEHORN, OTTO, Oberlehrer, (20) Kösterstraße 3 6/2. 07
RECHE, O., Dr., wiss. Assistent am Museum für Völkerkunde (13) 27/4. 10
REH, L., Prof. Dr., wiss. Assistent am Naturh. Museum (1) 23/11. 98
REHTZ, ALFRED, Lockstedt, Walderseestraße 19 23/1. 07

Reihwold, Dr., (5) Langereihe 29	13/11. 18
Reiche, H. von, Dr., Apotheker, (1) Klosterstraße 30	17/12. 79
Reimnitz, Joh., Dr., (23) Kleiststraße 10	15/11. 11
Reinmüller, P., Prof. Dr., Direktor des Heinrich Hertz-Real-Gymnasiums, (37) Oderfelderstraße 42	3. 74
Reitz, H., Kaufmann, (25) Claus Grothstraße 72a	3/5. 05
Reuter, Otto, Oberlehrer, (26) Rudolphstraße 42	6/6. 17
Riebesell, P., Dr., (21) Averhoffstraße 14	7/11. 06
Riecke, Curt, Dr. phil., Oberlehrer, (37) Eppendorferbaum 11	30/3. 12
Riken, R., Dr., Oberlehrer, Cuxhaven, Höhere Staatsschule	15/11. 11
Rischbieth, P., Prof. Dr., Oberlehrer, (19) Hohe Weide 6	13/3. 89
da Rocha-Schmidt, Dr., (5) Langereihe 29	10/2. 17
Röper, H., Elektrotechniker, (23) Wandsbecker Chaussee 81 III	30/11. 04
Romanus, Franz, Dipl.-Ingenieur, (37) Isestraße 56	23/2. 16
Rompel, Fr., Photogr. artist. Atelier, (22) Hamburgerstraße 53	28/3. 06
Rosenbaum, H. L., (26) Steinfurtherstraße 15	6/1 09
Rücker, Rud., Dr. jur., Staatsanwalt, (30) Abendrothsweg 36 II	21/2. 12
Rupprecht, Georg, Dr., (22) Richardstraße 57	1/5. 07
Saenger, Alfred, Dr. med., (36) Alsterglacis 11	6/6. 88
Sahrhage, H., Dr., wissensch. Hilfslehrer, (21) Haideweg 9 pt.	12/1. 16
Sartorius, Apotheker, (23) Wandsbeckerchaussee 313	7/11. 95
Schack, Friedr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Schwanenwik 30	19/10. 04
Schäfer, Hans, Dr., Assistenzarzt am Eppendorfer Krankenhaus	16/1. 18
Schäffer, Cäsar, Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstraße 15	17/9. 90

SCHAPER, HERMANN, Hütteningenieur,
(26) Meridianstraße 5 I 3/4. 18
SCHLAEGER, GEORG, Zahnarzt, (5) An der Alster 81 26/2. 08
SCHLEE, PAUL, Prof. Dr., Oberlehrer (24) Immenhof 19 30/9. 96
SCHMALFUSS, Dr. med., Sanitätsrat,
(37) Rothenbaumchaussee 133 20/12. 05
SCHMIDT, CARL, Dr. phil., Oberlehrer,
(23) Marienthalerstraße 113a I 30/10. 12
SCHMIDT, FELIX, Kand. d. höheren Lehramts,
Altona-Ottensen, Gr. Rainstraße 93 I 11/2. 14
SCHMIDT, JOHN, Ingenieur, (8) Meyerstraße 60 11/5. 98
SCHMIDT, JUSTUS, Lehrer an der Klosterschule,
(24) Wandsbeckerstieg 45 26/2. 79
SCHMIDT, MAX, Dr., Oberlehrer,
Hamburg-Großborstel, Königstraße 7 9/3. 04
SCHMIDT, WILH., Dr. phil., Oberlehrer,
(19) Fruchtallee 9 I 3/1 12
SCHMITT, RUDOLF, Konservator, Altona, Städt. Museum 11/11. 08
SCHNEIDER, ALBRECHT, Chemiker, (22) Oberaltenallee 12 13/11. 95
SCHNEIDER, C. W., Zahnarzt, (39) Flemingstraße 8 I 23/11. 92
SCHOBER, A., Prof. Dr., Schulrat, (24) Lerchenfeld 7 18/4. 94
SCHORR, R., Prof. Dr., Dir. d. Sternwarte, Bergedorf 4/3. 96
SCHOTT, GERH., Prof. Dr., Abteilungsvorstand der
Deutschen Seewarte in Hamburg, (9) Deutsche
Seewarte 14/4. 15
SCHRADER, ERICH, Oberlehrer, (30) Moltkestraße 17 26/3. 13
SCHRADER, FRANZ, Dr. phil., Wandsbek, Ahornstraße 2 13/11. 18
SCHRÖDER, J., Prof. Dr., Direktor des staatlichen
Lyzeums am Lerchenfeld, Alsterdorf, Fuhls-
büttelerstraße 603 5/11. 90
SCHUBOTZ, H., Dr., wiss. Hilfsarbeiter am Natur-
histor. Museum, (1) 18/6. 13
SCHÜLLER, FELIX, Prof. Dr., (24) Graumannsweg 16 5/5. 09
SCHÜTT, K., Dr., Oberlehrer, (23) Wartenau 3 30/5. 06

Schütt, R. G., Prof. Dr., Vorsteher der Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikal. Staatslaboratorium, (24) Papenhuderstraße 8	23/9.	91
Schulz, J. F. Herm., bei Berckemeyer & Siemsen, (1) Alsterdamm 39	28/5.	87
Schumm, Otto, Chemiker am Allgemeinen Krankenhaus Eppendorf, (20) Tarpenbeckstraße 102 I	1/4.	08
Schumpelick, A., Prof., Oberlehrer, (37) Isestraße 95	4/6.	02
Schwabe, J., Dr., Tierarzt, (25) Burgstraße 32	26/2.	08
Schwabe, L., Fabrikbesitzer, (30) Husumerstraße 12	14/12.	04
Schwabe, W. O., Dr., Oberlehrer, (22) Wagnerstraße 56	27/11.	07
Schwarze, Wilh., Prof. Dr., Wentorf bei Reinbek, Am Heidberg	25/9.	89
Schwassmann, A., Prof. Dr., Bergedorf, Sternwarte	12/2.	01
Schwencke, Ad., Kaufmann, (24) Neubertstraße 32	20/5.	96
Seemann, H., Dr., (37) Isestraße 64 I	22/2.	11
Selk, H., Apotheker, (21) Heinrich Hertzstraße 73	9/3.	92
Seligmann, Siegfried, Dr. med., Augenarzt, (36) Colonnaden 25/27	11/12.	12
Semmelhack, Wilh., Dr., (30) Gärtnerstr. 52	3/2.	15
Semsroth, L., Harburg, am Realgymn., Schulstr. 13	15/6.	10
Sennewald, Dr., Prof. am staatl. Technikum, (24) Mühlendamm 72 III	31/5.	76
Sieveking, G. H., Dr. med., Physikus, (37) Rothenbaumchaussee 211	25/2.	14
Simmonds, Prof., Dr. med., (36) Johnsallee 50	30/5.	88
Söllner, Harald, (39) Maria Louisenstraße 112 II	16/5.	17
Sokolowsky, A., Dr., (30) Bismarckstraße 88	19/10.	10
Sommer, Georg, Dr. phil. et med., Bergedorf, Schlebuschweg 22	4/12.	12
Sonder, Chr., Apothekenbesitzer, Oldesloe	15/5.	12
Spiegelberg, W. Th., (23) Jordanstraße 44	30/1.	68
Springmann, Hermann, Kaufmann, (13) Bornstr. 5	13/11.	18
Stalbohm, Willi, (6) Agathenstraße 1 I	16/12.	08
Stange, P., Dr., Oberlehrer, (24) Uhlandstraße 39	22/2.	11

STARKE, HEINR., Oberlehrer, Harburg, Lindenstraße 6 — 26/4. 11
STAUSS, W., Dr., Dresden-A., Anton Graffstraße 14 — 2/10. 95
STEFFENS, W., Dr., ständiger Mitarbeiter an der Deutschen Seewarte, (24) Schwanenwik 30 pt. — 8/11. 05
STEINHAGEN, P., Kandidat des höheren Lehramtes, Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstraße 619 — 5/12. 17
STEINHAUS, O., Dr., wiss. Assistent am Naturhistorischen Museum, (24) Schröderstraße 17 I — 11/1. 93
STENDER, C., Zahnarzt, (30) Moltkestraße 27 — 18/12. 07
STILP, Dr., Oberlehrer, Elmshorn, Kalteweide 101 — 20/12. 16
STOBBE, MAX, Lokstedt bei Hamburg, Behrkampsweg 36 — 13/11. 95
STOPPENBRINK, F., Dr., Oberlehrer, Wandsbek, Antonstraße 35 — 8/11. 05
STRODTMANN, S., Dr., Realschuldirektor, Wilhelmsburg, Göschenstraße 83 — 2/12. 08
STUHLMANN, Geh. Reg.-Rat Dr., (24) Graumannsweg 13 (Korresp. Mitglied 1900) — /1. 09
SUHR, J., Dr., Oberlehrer, (22) Finkenau 13 III — 29/11. 05
VON SYDOW, G., Dr. jur., Notar, (37) Parkallee 96 — 10/2. 17
TAFEL, VICTOR, Dr. ing., (24) Hartwicusstraße 20 — 11/11. 14
TAMS, ERNST, Dr., (23) Ritterstraße 72 — 21/10. 08
THATE, CONRAD, Kaufmann, (26) Saling 5 pt. — 5/12. 17
THILENIUS, Prof. Dr., Direktor des Museums für Völkerkunde, (37) Abteistraße 16 — 9/11. 04
THOMAE, K., Prof. Dr., Schulrat, Bergedorf, Grasweg 38 — 15/1. 08
THORADE, HERM., Dr., Oberlehrer, (26) Meridianstraße 15 — 30/11. 04
THÖRL, FR., Kommerzienrat, Fabrikant, (26) Hammerlandstraße 23/25 — 16/1. 95
TIMM, RUD., Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Bussestr. 45 — 20/1. 86
TIMPE, H., Dr., (24) Uhlandstraße 65 Hpt. — 4/12. 01
TRÖMNER, E., Dr. med., (5) An der Alster 49 — 8/11. 05
TUCH, TH., Dr., Fabrikant, (25) Wallstraße 14 — 4/6. 90

Türkheim, Julius, Dr. med., (5) Langereihe 101	20/11.	05
Uetzmann, R., Dr., Oberlehrer, (23) Hammersteindamm 95	30/11.	04
Ulmer, G., Dr. phil., Lehrer, (39) Baumkamp 30	8/11.	99
Umlauf, K., Prof. Dr., Schulrat, Bergedorf, Bismarckstraße 33	24/1.	06
Unna, P. G., Prof. Dr. med., (36) Gr. Theaterstr. 31	9/1.	89
Vester, H., Dr., Altona, Bahnhofstraße 16	26/2.	08
Viebeg, Paul, (26) Saling 28 Hpt.	10/2.	09
Voege, W., Prof. Dr.-Ing., (20) Sierichstraße 170	14/1.	02
Voigt, A., Prof. Dr., Direktor des Instituts für angewandte Botanik, (24) Wandsbeckerstieg 13	1/1.	89
Voigtländer, F., Prof. Dr., wiss. Assistent am Chem. Staats-Laboratorium, (21) Overbeckstraße 4	9/12.	91
Vosseler, Prof. Dr., Direktor des Zoologischen Gartens	16/6.	09
Wachhausen, E., (36) Neuerwall 14	2/7.	18
Wagner, Franz, Dr. med., Altona, Bei der Johanniskirche 2	18/4.	00
Wagner, Max, Dr. phil., (5) Steindamm 152	29/1.	02
Wagner, Richard, Altona, Bei der Friedenseiche 6	3/12.	02
Walter, B., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physikal. Staats-Laboratorium, (21) Petkumstraße 15 I	1/12.	86
Warncke, F., Dr., (26) Sievekingsallee 7 II	26/3.	13
Wasmus, Dr.	8/12.	09
Weber, W., Dr., Chemiker, Altona, Roonstraße 122	21/10.	08
Weber, W., Dr., Polizeitierarzt, (19) Wiesenstraße 13	7/12.	10
Wegener, Max, Kaufmann, Blankenese, Parkstr. 18	15/1.	96
Wehln, Richard, Dr., Chemiker, (19) Eppendorferweg 59	4/3.	10
Weiss, H., Dr., Chemiker (24) Erlenkamp 13	23/2.	10
Wentzel, W. Johannes, Dr., Hausmakler, (21) Adolfstrasse 36a	22/3.	16
Weygandt, Wilh., Prof., Dr. med. et phil., Direktor der Irrenanstalt Friedrichsberg, (22) Friedrichsbergerstraße 60	14/2.	12
Wichmann, P., Dr. med., (36) Jungfernstieg 34	20/12.	16

WIENGREEN, Dr., (24) Mundsburgerdamm 53 14/2. 12
WILBRAND, H., Dr. med., (21) Heinrich Hertzstraße 3 27/2. 95
WILLERS, TH., Dr., Realschule St. Pauli,
(30) Mansteinstraße 36 II 23/2. 10
WINDMÜLLER, P., Dr. med., Zahnarzt, (37) Hochallee 57 21/12. 92
WINKLER, Prof. Dr., Direktor des Instituts für allgemeine Botanik, (20) Woldsenweg 12 11/12. 12
WINZER, RICHARD, Prof. Dr., Harburg, Haakestr. 43 7/2. 00
WISSER, K., Dr., Oberlehrer, (33) Osterbeckstr. 105 16/12. 08
WITTER, WILH., (21) Uhlenhorsterweg 37 25/10. 99
WÖLFERT, GEORG, Dr. phil., Groß-Flottbeck,
Fritz Reuterstraße 24 20/10. 15
WOHLWILL, HEINR., Dr., (37) Hagedornstraße 51 12/10. 98
WOLFF, C. H., Medizinalrat, Blankenese, Norderstr. 12 25/10. 82
WOLLMANN, E., Geh. Justizrat, Ottensen,
Moltkestraße 18 18/10. 11
WULFF, ERNST, Dr., (25) Beim Gesundbrunnen 14 I 26/10. 98
WÜRDEMANN, G., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 31 5/4. 11
WYSOGORSKI, Dr., Assistent am min.-geolog. Institut,
(5) Lübeckerthor 22 18/10. 11
ZACHARIAS, A. N., Dr. jur., Oberlandesgerichtsrat,
(37) Hochallee 106 27/2. 85
ZEBEL, GUST., Fabrikant, (21) Goethestraße 2 25/4. 83
ZEDEL, JUL., Navigationslehrer, (19) Eimsb. Marktplatz 26 17/1. 06
ZIEHES, EMIL, (21) Sierichstraße 34 28/12. 89
ZIMMERMANN, CARL, (25) Oben Borgfelde 29 pt. 28/5. 84
ZINKEISEN, ED., Dr., Chemiker, (5) Danzigerstraße 48 24/2. 97
ZWINGENBERGER, HANS, Oberlehrer, (23) Auenstr. 14 pt. 30/11. 04

Verzeichnis

der im Jahre 1918 als Geschenk eingegangenen Schriften

1) Dr. OTTOMAR HARTLEB-Altona: Quantitative Untersuchungen über den Thomsoneffekt an glühenden Drähten. Inaug.-Diss. Gießen 1917.

2) Dr. P. RIEBESELL-Hamburg: Die neueren Ergebnisse der theoretischen Physik und ihre Beziehungen zur Mathematik. (Die Naturwissenschaften: 6. Jahrg. Heft 6. 1918.)

3) Dr. P. RIEBESELL-Hamburg: Einige zahlenkritische Bemerkungen zu den MENDEL'schen Regeln. (Sond.-Abdr. a. d. Biolog. Zentralblatt XXXVIII Nr. 8). 1918.

4) Geh. Rat Dr. C. SCHRADER-Berlin:
   1) Neu-Guinea-Kalender 1918, 33. Jahrg.
   2) Gezeitentafeln der Nordsee, 3. Jahrg. 1918.

5) Bergedorf (Sternwarte): Meteorologische Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte in Bergedorf im Jahre 1917. Hamburg 1918.

6) Hamburg. Museum für Völkerkunde: Bericht über das Jahr 1916.

7) Kopenhagen: Kgl. Danske Videnskabernes Selskab: Mindeskrift i Anledning af Hundret-aaret for Japetus Steenstrups Fødsel. 2 Bände. Kopenhagen. 1914.

II. Bericht über die Vorträge, Besichtigungen und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1918.

A. Die Vorträge des Jahres 1918.

1. Sitzung, am 2. Januar. — BRICK, C.: Über die Entartung unserer Kulturpflanzen, die Ursachen der Widerstandsfähigkeit gegen Parasiten und die Züchtung widerstandsfähiger Sorten.

Mit den Ausdrücken Abbau, Entartung, Altersschwäche, Altern oder ähnlichen Bezeichnungen benennen der praktische Landwirt und der Gärtner die bei gewissen Kulturpflanzen auftretende Erscheinung des Nachlassens der Erträge oder des Aufhörens der sonst an der betreffenden Pflanze geschätzten Eigenschaften. Als solche angeblich »altersschwachen« Sorten werden genannt die Daber'sche und die echte lange Kartoffel, der Goldpepping, Borsdorfer und Gravensteiner Apfel, verschiedene Butterbirnen, die Lübecker Johannisbeere, die Vierländer Erdbeere, die La France-Rose, die Pyramidenpappel und manche andere Sorten und Arten. Die Ursache der angenommenen Entartung beruht entweder auf einem wirtschaftlichen Abbau, indem neue ertragreichere oder sonst bessere Sorten gezüchtet, im Handel angepriesen und angebaut werden, oder auf einem biologischen Abbau, der durch örtliche und Witterungseinflüsse, Ausbleiben der Befruchtung, z. B. bei der Vierländer Erdbeere und dem Gravensteiner Apfel, Auswahl ungeeigneter Edelreiser oder falscher Unterlage bei der Veredelung veranlaßt ist. Das hat aber alles nichts mit einem Altern der Sorte zu tun. Auch die ständige vegetative ungeschlechtliche Vermehrung durch Knollen, wie bei der Kartoffel, Stecklinge, wie bei der Pyramidenpappel, Reiser, wie bei den Obstbäumen usw., wird als Ursache der Entartung bei manchen Kulturpflanzen angeführt; kritische Betrachtungen durch MÖBIUS (Biolog. Zentralbl. 1891 u. Beitr. z. Lehre v. d. Fortpflanzung der Gewächse 1897) haben jedoch ergeben, daß diese Vermehrungsart keine unnatürliche ist, zumal sich auch wild wachsende Arten durch Knollen, Rhizomstücke und Ausläufer verbreiten, und daß der Verfall der betreffenden Pflanzensorte auf Krankheiten zurückzuführen ist. Die der Entartung bezichtigten Kulturpflanzen gedeihen an ihnen zusagenden Orten und beim Freibleiben von Krankheiten durchaus normal und bringen gute Erträge, und die ständig aus Samen erzogenen Pflanzenarten, wie

Getreide, Kaffee u. a., und wildwachsende Pflanzen werden ebenso von verheerenden Krankheiten heimgesucht.

Die Beobachtung hat gelehrt, daß gewisse Arten und Sorten unserer Kulturpflanzen widerstandsfähiger gegen Witterungseinflüsse, wie Frost, und gegen pilzliche und tierische Angriffe sind als andere, z. B. Getreidesorten gegen verschiedene Brand- und Rostpilzarten, Kartoffelsorten gegen die Blatt- und Knollenfäule, Obstbäume und Reben gegen gewisse Pilzkrankheiten, Insekten und Frost.

Die Ursache dieser Widerstandsfähigkeit kann auf morphologischen und anatomischen Eigenschaften beruhen; so bildet das Geschlossenbleiben der Blüten (Kleistogamie) bei den zweizeiligen Gersten einen Schutz gegen die Infektion durch den nackten Gerstenbrand *(Ustilago hordei)* und die Derbheit der Blätter und der Oberhaut vielleicht einen Schutz gegen den Fraß mancher Insekten. Auch biologische Besonderheiten können solchen Schutz bewirken. Das späte Austreiben der roten holländischen Johannisbeere verhindert die Infektion der Blätter durch den Pilz der Blattfallkrankheit *(Pseudopeziza ribis)*, spät im Frühling austreibende Fichten werden nicht mehr vom Fichtennadelrost *(Chrysomyxa abietis)* ergriffen, und späte Aussaat von Getreide wirkt dem Befall durch gewisse Insekten entgegen. Auch Witterungsverhältnisse spielen bei vielen Krankheiten eine große Rolle. Besonders aber sind es chemische Ursachen, die auf dem Vorkommen bestimmter Stoffe in den Zellen beruhen, wie Gegenstoffe, Enzyme, Zucker, Gerbstoff und anderer organischer Säuren. Man kann demnach mechanische Immunität, außenbedingte und Altersimmunität und physiologische Immunität unterscheiden. Auf der Bildung von Gegenstoffen soll nach Heinricher (Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien 1916) die Widerstandskraft der von der Mistel *(Viscum album)* einmal besetzt gewesenen Birnbäume gegen den Neubefall durch die Mistel beruhen. Zucker wirkt als Schutzmittel gegen Erfrieren. Der in den Pflanzen sehr verbreitete Gerbstoff, der auch in Wunden der Pflanzen oft in erhöhtem Maße sich bildet, wirkt nach den Untersuchungen von Cook und Taubenhaus (Delaware Coll. Agr. Experiment Station Bull. 91, 1911) hemmend auf die Keimung von Pilzsporen und das Wachstum der Pilzmyzelien, und das Vorhandensein organischer Säuren in nur wenig vermehrtem Grade macht gewisse Getreidesorten widerstandsfähig gegen Brand- und Rostpilze. Die zwar geringen aber doch gleichsinnigen Unterschiede im Gehalt an Säuren (berechnet als Weinsäure) und den gleichzeitigen Gehalt an Zucker gibt v. Kirchner (Fühlings Landw. Ztg. 1916) in einigen von ihm mitgeteilten chemischen Analysen mehrerer gegen Gelbrost *(Puccinia glumarum)* widerstandsfähiger und anfälliger Weizensorten wieder:

	in Prozenten der Trockensubstanz		
Halme von Winterweizen	Säure	Dextrose	Saccharose
widerstandsfähig Hohenheimer Nr. 77	0,67 (+ 0,12	5,97 (— 0,06)	17,73 (+ 9,29)
anfällig Michigan Bronze	0,55	6,03	8,44
Halme von Sommerweizen			
widerstandsfähig Roter kahler Binkelweizen	0,82 (+ 0,13)	7,24 (— 0,24)	7,37 (— 0,28)
anfällig Beloturka	0,69	7,66	7,65

Ähnlich ergaben die Keimlinge zweier nahe verwandter Winterweizensorten auch einen höheren Säuregehalt der gegen Steinbrand *(Tilletia tritici)* festen Sorte gegenüber einer empfänglichen Sorte:

Keimlinge von	in Prozenten der frischen Substanz Säure im wässerigen Auszug	Säure im alkoholischen Auszu
widerstandsfähig		
Fürst Hatzfeld.....	0,48 (+ 0,05)	0,59 (+ 0,12
anfällig Richmonds Riesen	0,43	0,47

Diese Widerstandskraft der Sorten ist vererblich. Allerdings wirken auf die Widerstandsfähigkeit und gleichzeitig auf den angreifenden Parasiten klimatische Einflüsse, und Witterungs- und Ernährungsverhältnisse können den erblichen Grad der Anfälligkeit in hohem Maße ändern.

Bereits in der Natur findet eine gewisse Auslese solcher widerstandsfähigen Sorten statt. So blieben von den früher in unsern Gärten viel gezogenen Malven nur die vom Malvenrost *(Puccinia malvacearum)* verschonten Sorten übrig, die nach und nach wieder zur Anzucht benutzt worden sind, und von Kartoffeln sind nur die in allerdings verschiedenem Grade der Blattfäule *(Phytophthora infestans)* widerstehenden Sorten zum Anbau zurückgeblieben. Ebenso sind manche alten Landsorten gegen Krankheiten widerstandsfähig. Durch die Züchter wird weiter eine künstliche Auslese betrieben, bei der widerstandsfähige Exemplare vermehrt und unter den verschiedensten Einflüssen mehrere Jahre hindurch beobachtet werden. Auch durch Kreuzung geeigneter aber krankheitsanfälliger Sorten mit widerstandsfähigen Rassen oder Arten werden planmäßig neue, von bestimmten Krankheiten nicht betroffene Sorten gezüchtet.

Über die Züchtung widerstandsfähiger Sorten unserer Kulturpflanzen und die Methoden der Zuchtwahl hat neuerdings Motz (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 1917) eine ausführliche Arbeit veröffentlicht. So hat man in Deutschland gegen Rost widerstandsfähige Tabaksorten, flugbrandfesten Weizen, von der Blattfäule und Rollkrankheit freie Kartoffelsorten erzogen, und man ist bemüht, reblausfeste Weinsorten und gegen Nematoden sichere Zuckerrüben zu züchten. Eine besondere Bedeutung hat die Immunitätszüchtung für den Kartoffelkrebs *(Chrysophlyctis endobiotica)* bereits erlangt. Alle Mittel zur Bekämpfung des im Boden lebenden Erregers haben versagt. Durch mehrjährige Versuche in Westfalen, der Rheinprovinz und Schleswig-Holstein ist aber eine Reihe von Sorten herausgefunden, die von der Krankheit nicht befallen werden und allein auf dem verseuchten Boden angebaut werden können. In Nordamerika gelang es, Baumwollsorten, die von der Welkekrankheit *(Fusarium vasinfectum)* nicht ergriffen werden, durch Auslese zu erhalten und Kuhbohnen, die gegen den Wurzelpilz der Welkekrankheit *(Fusarium tracheiphilum)* und gegen Wurzelälchen *(Heterodera radicicola)* gleichzeitig resistent sind, zu erziehen. Durch Kreuzung einer wohlschmeckenden, aber der Welkekrankheit *(Fusarium niveum)* stark unterliegenden Wassermelone mit einer ungenießbaren, aber gegen das *Fusarium* widerstandsfähigen Sorte konnte nach 5 Jahren eine brauchbare Melone von gutem Geschmack erreicht werden. Die gegen Kälte empfindlichen Zitronen hat man durch Kreuzung mit der frostharten *Citrus trifoliata*

winterbeständig gemacht. Ebenso hat man dort frostharte Apfelsorten herangezogen. In Frankreich und Italien versucht man gegen Reblaus und gegen Blattkrankheiten widerstandsfähige Reben zu erziehen, in Ostindien rostfeste Weizensorten und von der Hemileia-Krankheit unbeeinflußten guten Kaffee, in Australien steinbrand- und rostsichere Weizensorten, und in Neuseeland isoliert man widerstandsfähige Formen von Obst und Gemüse.

Dieser neue, allerdings noch wenig erforschte Zweig der Phytopathologie, die Züchtung gegen bestimmte Krankheiten widerstandsfähiger Sorten, dürfte ein für die Landwirtschaft außerordentlich wichtiges Gebiet werden. Wird doch die direkte Schädlingsbekämpfung, der oft betriebstechnische Schwierigkeiten entgegenstehen und die meist hohe Kosten und vielfach großen Arbeitsaufwand erfordert, dadurch erspart. Der Züchter muß sich dann weiter bemühen, die widerstandsfähigen Sorten auch zu ertragreichen heranzuzüchten.

---

2. Sitzung, am 9. Januar. — STOPPEL, : Jahresperiodische Erscheinungen bei Pflanzen.

---

3. Sitzung, am 16. Januar. — HENTSCHEL, E.: Über den Einfluß der Tiden auf die biologischen Verhältnisse in der Niederelbe.

Das Aestuar oder Flußgeschwelle der Elbe, in dem die Tiden zur Geltung kommen, reicht etwa vom Feuerschiff Elbe 1 bis Geesthacht. Die Tiden haben hier einen wesentlichen Einfluß auf die oekologischen Verhältnisse, d. h. die Beziehungen der Organismen zu ihrer Umgebung. Der rhytmische Wasserstandswechsel erzeugt längs der Ufer einen besonderen Lebensbezirk für Bodentiere, der abwechselnd von Wasser bedeckt und entblößt ist, die Schorre. Durch die besonderen Verhältnisse der Erwärmung, Belichtung, Belüftung, Wasserbewegung und Ablagerung bietet sie besondere Lebensbedingungen. Neben den flachen Gründen der Watten an der Mündung und der Süßwasserschorre weiter oberhalb sind auch Kaimauern und Pfähle in der Schorrezone charakteristisch belebt. Schwimmende Tiere, besonders kleine Krebse *(Neomysis)* und Fische werden durch das steigende Wasser veranlaßt, aufwärts ins Flachwasser vorzudringen. Darauf gründet sich ein Fischfang mit Buhnen und Reusen, sowie ein Teil der Wattenfischerei. Die zweite wichtige Tidenerscheinung, die Tidenströmung, beeinflußt besonders das Plankton. Es entsteht ein besonderes Aestuarplankton, gekennzeichnet durch seine Zusammensetzung *(Eurytemora, Coscinodiscus* usw.), seine Entstehung im Strom selbst, seine regelmäßige Verteilung durch die Tiden und seine immer mehr verlangsamte Abwärtsbewegung. Das Plankton wird rhytmisch auf- und abgeschoben. Daher kann an stromabwärts gelegenen Punkten ein regelmäßiger Wechsel zwischen Aestuarplankton und Salzwasserplankton eintreten. Diese Grenzverschiebung wird aber meist weniger deutlich als die starke Durchmischung der beiden Planktonsorten. Quantitative

Untersuchungen bei Krautsand zeigten, daß die Stromgeschwindigkeit und die Stauzeiten einen starken Einfluß auf das Plankton haben, das sie passiv bewegen und wohl auch zu aktiver Bewegung veranlassen. Infolge der Planktonverschiebung kommen Larven von Bodentieren des Salzwassers weit stromaufwärts zur Ansiedelung. Im Hafen von Glückstadt ließen sich die charakteristischen Erscheinungen der Abgrenzung und horizontalen und vertikalen Planktonbewegung, welche bei der Einmündung von Marschenflüssen mit selbsttätigen Schleusen in das Aestuar auftreten, nachweisen. Mittelbar wirken die Tidenströme durch Verteilung der im Wasser enthaltenen lebenswichtigen Stoffe. Die Abwässer von Hamburg werden nach ähnlichen Regeln wie das Plankton verteilt. Bei quantitativen Strecken untersuchungen längs des rechten Elbufers und bei Dauerunteruntersuchungen durch eine ganze Tide ließen sich die biologischen Wirkungen dieser Verteilung erkennen. Der Salzgehalt der unteren Elbe wird infolge der starken Durchmischung zur Ausbildung euryhaliner Organismen, d. h. solcher, die großen Salzgehaltswechsel ertragen können, führen. Ferner verschleppt die Flut Keime von Salzwasserorganismen in Tümpel der Schorre stromaufwärts, wo sie unter Umständen zur Entwicklung kommen können, wenn das Wasser sich durch Verdunstung konzentriert. Auf die Schwebstoffe im Wasser, den Detritus, wirken die Tidenströme tragend, die Stauzeiten absetzend. Oberhalb von Ortkathen, wo statt des Flutstroms eine stundenlange Wasserstauung eintritt, sinken nach Untersuchungen bei Zollenspieker zur Stauzeit Detritus und Plankton stark ab, während Krebstiere des Planktons *(Bosmina)* aufzusteigen scheinen. Neben den oekologischen haben die Tiden chorologische, d. h. die Verbreitung der Organismen betreffende Wirkungen. Sie beeinflussen die Lage der Grenzen für Salzwasser- und Süßwasserarten. Sie bewirken in manchen Fällen *(Balanus)*, daß die Grenzen des Vorkommens und der Fortpflanzungsfähigkeit sich nicht decken. Sie verschleppen Tiere und Pflanzen an ungewöhnliche Wohnstätten. Das Vorkommen mancher Insekten *(Chironomiden)* scheinen sie insofern zu beeinflussen, als durch den Wasserstandswechsel ihre Eier vernichtet werden. Durch die mechanische Hinaufschiebung des Wassers, die Durchmischung und den Salzgehaltswechsel am einzelnen Ort machen die Tiden das Aestuar zu einem vortrefflichen Eingewöhnungs- und Einwanderungsgebiet für marine Organismen.

---

4. Sitzung, am 23. Januar. — QUELLE, O.: Samlandküste und Kurische Nehrung.

Die Samlandküste ist eine Steilküste von im Mittel 45—50 m Höhe. Sie wird aufgebaut aus oligocänen, miocänen und diluvialen Ablagerungen von meist lockerer Beschaffenheit. Diese Steilküste unterliegt einer sehr starken Zerstörung durch die Tätigkeit des Regens, Frostes, Windes und der Meeresbrandung. Auf Grund vergleichender Untersuchungen an Karten und in der Natur konnte eine mittlere jährliche Rückwärtsverlegung der Küste im Betrag von $^1/_2$ Meter festgestellt werden. — Das abgetragene Material wird von den an der Küste entlang ziehenden west-östlich gerichteten Meeres-

strömungen nach Osten verfrachtet und auf der Kurischen Nehrung abgelagert. Die Westwinde häufen dann den lockeren Sand an der Ostküste der Nehrung zu gewaltigen Dünen auf. Die seit Mitte des 16. Jahrhunderts einsetzende Wanderung der hohen Dünen nach Osten ist aber nicht eine Folge der Waldverwüstung, sondern lediglich ein ohne Zutun des Menschen einsetzender geologischer Vorgang, der zur Folge hatte, daß ein Teil der Dörfer der Nehrung dem vordringenden Sande zum Opfer fielen. An der Hand einer größeren Zahl von Lichtbildern erläuterte der Vortragende die Zerstörung der Samlandküste und die Dünenwelt der Nehrung sowie die Maßnahmen, die zur Festlegung der Dünen getroffen sind

5. Sitzung, am 30. Januar. — BRENNECKE, W.: Über den Salzgehalt des Atlantischen Ozeans.

Nach Erörterung der Fragen nach dem Ursprung des Salzgehalts und seiner Änderung im Laufe der Zeiten wurde zuerst die Verteilung an der Oberfläche des Atlantischen Ozeans betrachtet. Die Gebiete höchsten Salzgehalts finden sich zu beiden Seiten des Äquators in den Subtropen, am Äquator selbst ist der Salzgehalt bedeutend herabgesetzt. Der hohe Salzgehalt ist verursacht durch die lebhafte Verdunstung im Gebiet der Passate, der niedrigere am Äquator durch die starken Niederschläge im Kalmengebiet. In den gemäßigten und hohen Breiten zeigt sich der Einfluß der Strömung auf die Verteilung des Salzgehalts. So finden wir einen Salzgehalt von 35 pro Mille noch an der Westküste von Spitzbergen in den Ausläufern des Golfstroms, geringeren Salzgehalt dagegen an der Ostgrönländischen Küste, wo der Polarstrom das Eis des Polarbeckens nach Süden führt. Im Südatlantischen Ozean wird südlich von 40° Breite fast durchweg salzärmeres Wasser angetroffen als im Nordatlantischen, was darauf zurückzuführen ist, daß einerseits die warme, salzhaltige Strömung, die wie der Golfstrom im Nordatlantischen Ozean bis in hohe Breiten vordringt, fehlt, und andererseits viel Süßwasser den südlichen Meeren durch die Eismassen zugeführt wird, die im Gebiet der Westwindtrift schmelzen. Ein Bild der Salzgehaltsverteilung in Nordsee und Ostsee zeigt, daß die Nordsee fast noch den gleich hohen Salzgehalt wie der Ozean aufweist, während in der mittleren Ostsee nur 7 pro mille Salzgehalt sind, eine Folge des Überwiegens der Süßwasserzufuhr über die Verdunstung. Im Gegensatz hierzu steht das Mittelländische Meer, in dem umgekehrt die Verdunstung die Süßwasserzufuhr übertrifft, sodaß hier der Salzgehalt größer ist als im Ozean, was Anlaß gibt zur Bildung eines Oberflächenstroms vom Ozean ins Mittelländische Meer und eines Tiefenstromes in umgekehrter Richtung.

Zur Klarlegung der Verteilung des Salzgehalts in den Tiefen des Meeres zeigte der Vortragende einen Längsschnitt durch den Atlantischen Ozean, von 80° N.-Br. bis 78° S.-Br. und von der Oberfläche bis 3000 m Tiefe reichend. Der Schnitt ist aufgebaut auf den Beobachtungen, die vom Vortragenden auf der deutschen antarktischen Expedition gewonnen wurden, und nur im Norden durch neuere Beobachtungen von Nansen, Amundsen u. a. ergänzt.

Das Hauptergebnis, das aus den neuen Untersuchungen hervorgeht, ist der fundamentale Unterschied zwischen den Tiefen des Nordatlantischen und Südatlantischen Ozeans: Erstere sind salzreich, letztere salzarm. So werden z. B. im Südatlantischen Ozean Werte über 35 pro mille Salzgehalt nur oberhalb von 500 m Tiefe und nur bis 40° S.-Br. angetroffen, während im Nordatlantischen Ozean solche Werte noch in 2500 m Tiefe und bis 75° N.-Br. vorkommen. Der hohe Salzgehalt der Tiefen des Nordatlantischen Ozeans wird bedingt durch den hohen Salzgehalt der Oberfläche dieses Meeres in den gemäßigten Breiten und durch den Zufluß von Mittelmeerwasser über die Gibraltarschwelle. Im Südatlantischen Ozean wird der Salzgehalt der Tiefen herabgesetzt durch das Vordringen kalten salzarmen Wassers, das sich in 800 m Tiefe äquatorwärts vorschiebt. Zum Schluß wurde die eigenartige Tatsache noch hervorgehoben, daß ebenso, wie sich im Europäischen Nordmeer ein homohalines Tiefenwasser bildet, in gleicher Weise auch im Weddellmeer von 500 m bis 5000 m absolut gleicher Salzgehalt herrscht. Am Meeresboden selbst sind die Salzgehaltsunterschiede sehr gering, weisen aber doch bestimmte Gesetzmäßigkeiten auf, indem das von Süden vordringende Bodenwasser etwas kälter und salzärmer ist als das von Norden nach Süden sich verschiebende Wasser.

6. Sitzung, am 6. Februar. — Jensen, Chr.: Über allgemeine Trübungen der Atmosphäre in ihrer Beziehung zu verschiedenen meteorologisch-optischen Vorgängen.

Daß allgemeine Trübungen der Atmosphäre, wie sie z. B. durch größere Vulkanausbrüche hervorgerufen werden, nach Aussiebung der größten Teilchen schon mehrfach glänzende Dämmerungserscheinungen hervorgerufen haben, ist bekannt genug. Auch konnte in solchen Störungszeiten vielfach der Bischof'sche Ring um die Sonne beobachtet werden, der, wie genauer ausgeführt wurde, offenbar ebenso wie das Purpurlicht der Dämmerung durch die Beugung des Sonnenlichtes an hinsichtlich der Größe einigermaßen gleichartigen Partikelchen hervorgerufen wird. Auch werden die seit einer Reihe von Jahren von dem Vortragenden besonders eingehend, und zwar auch während der großen, offenbar durch den Katmai-Ausbruch im Jahre 1912 hervorgerufenen Trübung der Atmosphäre, verfolgten, im Vortrage in ihren Grundzügen dargestellten Polarisationsphänomene des Himmels, die in erster Linie auf Zerstreuung des Sonnenlichtes an winzigsten, hinsichtlich ihrer Größe weit unter der Wellenlänge des sichtbaren Lichtes liegenden Teilchen zurückzuführen sind, durch genannte Trübungen stark beeinflußt. Es ist da besonders an die im Sonnenvertikal über der Sonne bezw. über ihrem Gegenpunkt liegenden, nach ihren Entdeckern Arago und Babinet benannten »neutralen Punkte« gedacht, die im wesentlichen durch das Gegeneinanderwirken von direkten Sonnenstrahlen und von schon einmal an den Teilchen der Atmosphäre — Molekeln usw. — zerstreuten Strahlen zustande kommend gedacht werden. Kurven, welche die sowohl von der allgemeinen

atmosphärischen Beschaffenheit als auch von der Sonnenhöhe und von der Wellenlänge, in der beobachtet wird, mehr oder weniger stark abhängigen Abstände genannter Himmelsstellen von Sonne bezw. Gegensonne verbinden, werden durch allgemeine Trübungen der Atmosphäre in ganz charakteristischer Weise geändert. Auffällig ist nun, daß die durch starke Sonnentätigkeit ausgezeichneten Jahre 1915, 1916 und 1917 bislang keine bedeutenderen Anomalien letztgenannter Phänomene gezeigt haben, die mit Sicherheit auf einen Sonneneinfluß zurückzuführen sind, wogegen Busch für die ebenfalls durch starke Sonnentätigkeit ausgezeichneten ersten 90er Jahre des verflossenen Jahrhunderts einen deutlichen so gedachten Einfluß feststellen zu können glaubte, da Anhaltspunkte für stark in Frage kommende Vulkantätigkeit kaum erbracht werden konnten. Es ist dies um so auffälliger, als in der Schweiz von Maurer und Dorno 1915 und 1916 zu wiederholten Malen ein auffällig starkes, stoßweises Auftreten und Vergehen von zartesten Ringerscheinungen um die Sonne konstatiert wurde, das zeitlich in deutlicher Weise mit dem Eintritt bezw. Abflauen besonders heftiger Sonnentätigkeit, mit magnetischen Störungen an verschiedenen Orten der Erde sowie mit Nord- und Südlichtern zusammenfiel. Die Größe der kleinsten Teilchen berechnete sich aus den Ringdurchmessern zu 0,0008 mm im Durchmesser, während die Größe der kleinsten den Bischof'schen Ring in den ersten Jahren nach der Krakatau-Katastrophe bildenden Partikelchen zu 0,0018 mm berechnet wurde. Der ganze Charakter der in der Schweiz beobachteten Ringerscheinungen sprach für Beugung an Eiskriställchen. Die für ihre Bildung erforderlichen Kondensationskerne denken sich Dorno und Maurer als von besonders starker Kathodenstrahlung der Sonne herrührend.

Auch andere meteorologisch-optische Erscheinungen, so vor allem die auffallend glänzenden Dämmerungsphänomene, die mit so großer Plötzlichkeit am 30. Juni 1908 in weit ausgedehnten Gebieten der Erde eintraten, sprechen stark für die Möglichkeit einer Einwirkung rein kosmischer Vorgänge auf die optischen Erscheinungen der Atmosphäre. Nichtsdestoweniger ist hinsichtlich weitgehender Schlußfolgerungen noch immer die größte Vorsicht geboten.

7. Sitzung, am 13. Februar. — Gürich, G.: Geologischer Reisebericht aus Mazedonien.

Als Mitglied der Mazedonischen Landeskundlichen Kommission, die hauptsächlich durch die Bemühungen von Herrn Professor Brauer-Eppendorf ins Leben gerufen wurde, konnte der Vortragende große Teile der besetzten Gebiete bereisen. Unter Vorlage einer großen Anzahl von landschaftlichen Aufnahmen und geologischen Skizzen sprach er über die Umgegend von Uesküb, Tetovo, Ochrida und Prilep, setzte die geologischen Probleme auseinander, um die es sich in jenen Gebieten handelt, und berichtete von seinen Funden an Versteinerungen und Mineralien sowie von den bergbaulichen Anlagen aus der Nähe von Uesküb.

8. Sitzung, am 20. Februar. — Koch, E.: Über den Bahrenfelder See.

Der Bahrenfelder See gilt als unergründlich und wird von vielen als ein Erdfallsee angesehen. Sie wollen seine Entstehung in Zusammenhang bringen mit dem Einsturz eines unterirdischen Hohlraums im Zechsteingips. Diese Vermutung geht letzten Endes zurück auf eine Notiz des Altonaischen »Merkurius« aus dem Jahre 1834 über einen Erdrutsch in der Nähe des Bahrenfelder Sees. Das dort geschilderte Ereignis hat viele Gerüchte über »ähnliche« Naturereignisse zur Folge gehabt, die dadurch immer neue Nahrung erhielten, daß gelegentlich Einbrüche von Menschen und Vieh in dem sehr moorigen Boden bei Bahrenfeld stattfanden. Spätere Autoren haben stets übersehen, daß in der Zeitungsnotiz von 1834 nur von einem Erdrutsch an dem Abhange einer vorhandenen Vertiefung und nicht von einem wirklichen Erdfall (Deckeneinsturz) die Rede ist. Weitere Mißverständnisse haben dann in jüngster Zeit zu unbegründeten Vermutungen und gar zu der Behauptung geführt, (so H. Sievers im Heimatbuch für unser Hamburgisches Wandergebiet) bei dem Erdrutsch von 1834 sei eine Sägemühle versunken. Demgegenüber zeigte der Vortragende einmal, daß nach den Peilungen des Altonaer Stadtbauamts die größte Wassertiefe nur 5,44 m, die größte Tiefe der Schlammsohle nur 8,54 m beträgt, das Seebecken also eine ganz flache Pfanne darstellt. Auf Grund zahlreicher, im hiesigen Mineralogisch-geologischen Institut aufbewahrter Bohrproben aus der Umgebung des Sees wies er zweitens nach, daß keinerlei sichere Anhaltspunkte dafür vorliegen, daß unter Bahrenfeld der Zechsteingips, der aus Ottensen und Langenfelde bekannt ist, besonders hoch liegt. Der Bahrenfelder See mag also lediglich die Wasserausfüllung einer primären Depression im Diluvium sein; es ist aber auch die Vermutung nicht ganz von der Hand zu weisen, daß er ein Mühlenteich gewesen ist, der seine Entstehung einer Stauanlage an der Quelle der Flottbek verdankt. Ausführliche Darstellung in: E. Koch, Der Bahrenfelder See. Mitteilungen aus dem Mineralogisch-Geologischen Institut in Hamburg, 1. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. XXXV. 1917. Hamburg 1918.

9. Sitzung, am 27. Februar. — Volgt, A.: Einiges über die Landwirtschaft in Mazedonien.

Als Mitglied der Landeskundlichen Kommission der XI. Armee hatte der Vortragende Gelegenheit Mazedonien im Sommer und Herbst 1917 zu bereisen.

Das Land war bisher sowohl durch die natürlichen als auch durch die politischen Verhältnisse kaum zugänglich gewesen und infolgedessen auf vielen Gebieten weniger erforscht als weiter abgelegene Landstriche.

Hauptsächlich sind es die freien, von hohen Gebirgen eingeschlossenen Flusstäler, vor allem des Wardar, die einen ausgedehnteren Feldbau zulassen. Hier werden vorzugsweise Getreide, Weizen,

Gerste und Mais gebaut. Roggen und Hafer treten in den südlichen Gebieten mehr und mehr zurück. Daneben finden sich Bohnen und Linsen sowie Mohn, Tabak und im Süden Baumwolle, in den feuchten Flußtälern an manchen Stellen auch Reis.

Die Bestellung der Felder geschieht noch mit sehr einfachen Gerätschaften, trotzdem kann ihr eine gewisse Zweckmäßigkeit nicht abgesprochen werden.

Besondere Sorgfalt widmen die Bewohner dem Gemüsebau. Er ist nur bei ausreichender Bewässerung möglich, und diese wird überall durch weitgehende Nutzung der vorhandenen Flußläufe bewirkt. Große Schöpfräder schaffen das Wasser aus den tiefergelegenen Flußbetten auf die Felder und oberhalb aus den Flüssen abgeleitete Gräben führen das Wasser durch die Gärten der Dörfer.

Neben den einfachen Kohlarten findet man Bohnen und Kichererbsen, Tomaten, Auberginen und Paprika, Spinat und Sauerampfer, Zwiebeln, Knoblauch sowie Hibiscus esculentus, Bamia oder Okra in den wohlgepflegten Gärten.

Für die Geschichte der Nutzpflanzen ist es recht bemerkenswert, wie hier die wichtigsten Kulturpflanzen der alten Welt mit denjenigen Amerikas in Wettbewerb treten. Der Mais gewinnt immer mehr an Bedeutung gegenüber den alten Getreidesorten. Die weiße Bohne hat die Catjangbohne fast vollständig verdrängt. Tomate und Paprika spielen unter den Gemüsen eine große Rolle. Der Tabak ist die wichtigste Industriepflanze des Landes geworden und liefert ein ganz vorzügliches, dem Lande eigentümliches Erzeugnis. Der Weinstock und die Feige fehlen fast in keinem Garten. Die vorzüglichen Trauben des Landes finden als Tafeltrauben Absatz in den Ländern nördlich der Donau. Die Aepfel von Kalkandelen kommen nach Konstantinopel auf die Tafel des Sultans. Pflaumen, Pfirsiche, Aprikosen und Granatäpfel vermehren den Obstreichtum des Landes. Die im ganzen Lande verbreiteten Nussbäume bringen alljährlich einen reichen, für die Ausfuhr verfügbaren Ernteüberschuß.

Trotz der extremen klimatischen Verhältnisse bietet das Land allen wichtigen Nutzpflanzen Lebensmöglichkeit und es bedarf nur ruhiger und stetiger Zustände und einer sachkundigen Leitung, um diese gesegneten Landestriche einer guten wirtschaftlichen Zukunft entgegenzuführen

Der Vortrag wurde durch eigene Aufnahmen aus verschiedenen Teilen des Landes und von den Märkten ergänzt.

10. Sitzung, am 6. März. — Köppen, W.: Über Isostasie und die Entstehung der Kontinente.

Man nahm vor Jahrzehnten an, daß sich unter einer 40 bis 50 km dicken festen Erdkruste ein wallendes Lavameer befinde; jetzt spricht man der Erde als Ganzem etwa die Starrheit festen Stahles zu, was sich aber mit sehr langsamen Verschiebungen der Teilchen gegen einander wohl verträgt. Die Anziehung der Festländer ließ eine Hervorwölbung der Niveauflächen der Ozeane erwarten, so daß diese Flächen in der Mitte der Weltmeere bis zu 1000 Meter näher dem Erd-

mittelpunkte liegen mußten als im Innern der Festländer. Dem entsprechend würde die Schwere auf der Mitte des Ozeans merklich größer sein als in der Mitte der Kontinente. Aber ebensowenig, wie die Messungen auf dem Festlande die vermutete Ablenkung durch Gebirgsmassen durchweg bestätigten, ließ sich die erwartete Vermehrung der Schwerkraft inmitten der Ozeane nachweisen. Es muß also ein »Massendefekt« unter den Kontinenten die Ablenkung des Lotes nach den Küsten hin aufheben. Diesen Massendefekt sieht man gegenwärtig in dem geringeren spezifischen Gewichte der Gesteine unter den Festländern gegenüber dem Boden der Tiefsee. Unter der Annahme, daß dieser Unterschied in der Dichte bis zu einer Tiefe von etwa 100 km unter dem Meeresspiegel reiche, erweist sich die Masse, die auf dem gleichen Raumteile dieser Niveaufläche lastet, auf den Festländern ebenso groß wie in gleicher Breite auf dem Meere. Dieses Gleichgewicht bezeichnet man als Isostasie. Die Festländer mit ihren Sockeln verhalten sich also wie Massen, die in der dichteren, unter dem Meere liegenden Masse schwimmen. Nun werden von den Geologen zwei Gruppen von kristallinischen Gesteinen — nur diese kommen für die vorliegende Frage in Betracht — unterschieden: eine leichtere, saure, an Kieselsäure reiche, vom spez. Gewicht 2,3—2,7 (Granit und Gneiß) und eine schwerere, basische, quarzfreie vom spez. Gewicht 2,7—3,2 (Basalt, Diabas, Melaphyr, Gabbro). Ed. Suess hat sie kurz Sal und Sima genannt. Es müssen sich außerhalb des Eisenkerns der Erdmitte diese beiden Gesteinsgruppen nach ihrer Dichte geschichtet haben. Nun liegt die Oberfläche des festen Erdkörpers zum weitaus größten Teil in zwei Niveauflächen, etwa 1000 Meter über und 4700 Meter unter dem Meeresspiegel, und diese beiden Hauptniveaus sollen nun nach Wegener dem Sal und dem Sima entsprechen; die ältere, sprödere Sal-Kruste soll, aufgebrochen und zusammengeschoben, die Kontinente bilden und unter dem Ozeane die zähere, im Innern beweglichere Sima-Kruste bloßgelegt und zum Druckausgleich emporgehoben haben. Wie bei im Wasser schwimmenden Eismassen ist das Gewicht der ganzen Sal-Scholle, wenn der Gleichgewichtszustand vorliegt, gleich dem des verdrängten schwereren Materials, und wie eine schwimmende Eisscholle können auch die Landschollen nur durch Belastung zum Sinken gebracht werden, sie können nicht ohne weiteres in die Tiefe »niederbrechen«. Das klarste Beispiel des Sinkens und Steigens der Kontinentalscholle durch wechselnde Belastung bietet die Umgegend der Ostsee seit der Eiszeit. Dieses Sinken und Steigen kann nur durch Verschiebung des Mediums geschehen, in dem die Scholle schwimmt. Im überaus zähen Sima geht diese Bewegung außerordentlich langsam vor sich, sodaß Skandinavien noch jetzt im Jahrhundert um 1 Meter steigt. Die vielfach nahe Verwandtschaft der jetzigen mit der früheren Organismenwelt auf Kontinenten, die durch tiefe Meere voneinander getrennt sind, hat zu der Annahme von früheren Landbrücken zwischen diesen Kontinenten geführt. Andere Forscher dagegen sehen die Tiefen des Ozeans als sehr unveränderlich an; sie sprechen von der »Permanenz der Ozeane«, obgleich man sich die Wanderung großer Säugetiere über weite Ozeane nicht zu erklären vermag. Einen Ausweg aus diesem Dilemma glaubt A. Wegener in der auf Grund

der festgestellten Tatsachen der Isostasie und des horizontalen Schubs aufgestellten Hypothese von der Verschiebung der ganzen Kontinental schollen im Laufe der Erdgeschichte zu finden. Danach sollen die als Sal-Schollen im Sima schwimmenden Kontinente in äußerst langsamer horizontaler Bewegung auseinander- und gegeneinandergetrieben werden und so Grabenversenkungen bezw. Gebirgsfalten entstehen.

In der sich an den Vortrag anschließenden Besprechung wandte sich Prof. PFEFFER in längerer Rede gegen die von Prof. WEGENER vertretenen Ansichten und suchte sie mit Hilfe von Tatsachen aus dem Gebiete der Paläontologie und Tiergeographie zu entkräften.

11 Sitzung, am 13. März. — TRÖMNER, E.: Einige Kriegserfahrungen in der Hirnphysiologie.

12. Sitzung, am 20. März. — HILLERS, W.: Neuere Vorstellungen über die Atome und die chemische Valenz.

Die radioaktiven Erscheinungen zwingen zu der Überzeugung, daß im chemischen Atome positive und negative Elementarladungen gebunden sein müssen. Die letzteren sind in verschiedene Gruppen von Elektronen einzuteilen; insbesondere gibt es, wie die Regel von FAJANS und SODDY lehrt, auch Elektronen neben der positiven Ladung im Kern. Die Atommodelle von KELVIN-THOMSON, sowie seine Erweiterung von RUTHERFORD werden den physikalischen und chemischen Tatsachen weniger gerecht wie besonders das Modell von BOHR. Dieses gewährt vor allem den überraschenden Erfolg, daß man aus ihm die RYDBERG'sche Konstante der Spektralformel aus dem Wirkungselement und anderen physikalischen Konstanten exakt berechnen kann. Das Linienspektrum von Wasserstoff und Helium wird weiter durch dieses Modell vollständig erklärt, und — wie SOMMERFELD zeigen konnte — daran schließen sich eng die Linien der äußersten Röntgenspektren aller Elemente an. Bewährt hat sich ebenfalls das Modell eines Wasserstoffmoleküls nach BOHR. Das leitet in das Gebiet der neueren Auffassungen von der chemischen Valenz über, auf die noch kurz eingegangen wurde.

13 Sitzung, am 3. April. — BRÜNING, CHR.: Über das Hochzeitskleid der Lurche und Fische.

Das Hochzeitskleid der Lurche und Fische ist bekanntlich der Schmuck des fortpflanzungsfähigen männlichen Tieres, und zwar zu dem Zweck, einen Lockreiz auf das Weibchen auszuüben. Nach Prof. VON HESS, München, der zahlreiche einschlägige Versuche angestellt hat, sehen die Amphibien die Welt der Farben genau so wie wir Menschen, wogegen die Fische allen farbigen Lichtern

gegenüber farbenblind sein sollen, auch soll dem Hochzeitskleid wenig Bedeutung zukommen, da die farbentüchtigen Säugetiere mit Ausnahme der Paviane keine Hochzeitsfarben tragen. Das beweist allerdings weiter nichts, als daß bei den Säugetieren der Lockreiz nicht durch das Auge, sondern durch andere Sinne, namentlich durch den Geruch und das Gehör vermittelt wird. Bei den einheimischen Fröschen und Kröten, die zumeist ein nächtliches Leben führen, findet sich auch kein Hochzeitskleid (abgesehen vom Moorfrosch, Rana arvalis). Bei diesen Tieren wirkt also nicht das Gesicht, sondern das Gefühl als Reizvermittler (Erdkröte) oder das Gehör (Laubfrosch). Im Liebesleben des Axolotls ist vielleicht der Geruch der Reizvermittler; denn da ist kein Hochzeitskleid; es lassen diese Tiere auch keinen Lockruf hören und es findet bei ihnen auch keine körperliche Berührung statt. Dagegen haben Kamm-, Leisten-, Berg- und Streifenmolch, bei denen der Lockreiz durch das Auge vermittelt wird, ein schönes Hochzeitskleid, das sie dem Weibchen gegenüber zur Geltung zu bringen eifrig bemüht sind. Nach den Beobachtungen des Vortragenden übermittelt bei den Fischen einer der genannten vier Sinne den Reiz, so bei Welsen, Seenadel und Seepferdchen der Tastsinn. Bei einigen Fischen, die im Besitze eines Hochzeitskleides sind, wirken noch bestimmte Tastorgane als sekundäre Reizmittel, z. B. bei Labyrinthfischen. Nach zahlreichen Beobachtungen des Vortragenden ist wohl anzunehmen, daß auch das elektrische Organ des afrikanischen Zitterwels im Geschlechtsleben eine bedeutende Rolle spielt. Eine Stimme haben die Fische nicht; doch können manche von ihnen auf andere Weise Töne hervorbringen. Man geht nicht fehl, wenn man diese Töne als Locktöne deutet. Bei den »Augenfischen« findet sich, wenn auch häufig unscheinbar, ein Hochzeitskleid. Auffallend prächtig ist es bei der in der östlichen Ostsee vorkommenden Zährte. Ähnliches gilt von den verschiedenen Stichlingsarten. Bei vielen Exoten kommt das Hochzeitskleid durch außerordentlich erhöhten Glanz der sonst vorhandenen Farben zustande, z. B. beim Paradiesfisch. Andere exotische Fische, deren Fortpflanzung nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden ist, haben einen Dauerschmuck, so der lebendgebärende Schwertkärpfling in Gestalt eines prächtig gefärbten schwertförmigen Fortsatzes der Schwanzflosse. Eigentümlich ist bei dem Schwertkärpfling noch die »Hahnenfedrigkeit« alter Weibchen. Zum Schluß wandte sich der Vortragende gegen die von VON HASS ausgesprochene Ansicht, daß die große Farbenpracht des Hochzeitskleides bei Fischen der Tiefsee schon aus physikalischen Gründen in den dunklen Tiefen von den Weibchen nicht wahrgenommen werden können, und gegen die weitere Behauptung desselben Forschers, daß die mehr oder weniger blaugrüne Färbung des Wassers schon wenige Meter unter der Oberfläche die in der Luft schön gefärbten Fische nahezu farblos grau erscheinen lasse, da die in den letzten Jahren in Deutschland gepflegten rund 300 Arten Zierfische alle aus ganz seichten Gewässern (Reisfeldern, Bächen, Tümpeln) stammen, wo eine Beeinträchtigung der Farbenpracht überhaupt nicht in Frage kommen kann.

14. Sitzung, am 10. April. — Schäfer, H.: Das Pflanzen-, Tier- und Völkerleben Kameruns.

Das Küstengebiet Kameruns ist bis auf wenige für Eingeborenen siedelungen gerodete Stellen von einem dichten Urwald bedeckt, der sich von dem Haupthafenort Duala nach Norden etwa 150 km weit erstreckt, während er nach Osten ununterbrochen in das große Waldland des Kongogebietes übergeht. Es lassen sich 2 Typen des Waldes unterscheiden. Der primäre Urwald, der durch den besonders großen Artenreichtum der Waldbäume sich auszeichnet, die hier eine Höhe bis zu 60 m erreichen, und dessen einzelne Floren bestandteile bis in alle Einzelheiten noch längst nicht bekannt sind, und der sekundäre Urwald, der an den Stellen sich entwickelt, wo die Neger zur Feldbestellung den Wald gerodet haben. Der sekundäre Urwald ist durch einen viel geringeren Artenreichtum charakterisiert und zeichnet sich besonders durch das Vorkommen der Oelpalme, des Schirmbaumes (Musanga Smithii) und von Vernonia confer ta aus.

Jenseits der Urwaldgrenzen breiten sich breite Grasflächen aus, die besonders in den Hochländern Adamaua's die Grundlage bieten für die bedeutende Vieh- und Pferdezucht dieser Gebiete.

Aus der Tierwelt erörterte der Vortragende an Hand von Aufnahmen, die er während seines 4jährigen Aufenthalts in Kamerun gewonnen, besonders die kunstvollen Bauten der Termiten, ferner die 2 anthropoiden Affenarten, den Gorilla und den Schimpanse bezw. Tschego. Der Schimpanse ist im Waldland noch relativ häufig, während der Gorilla eine große Seltenheit darstellt. Auch der Elephant, der lebend und frisch erlegt im Bilde vorgeführt werden konnte, ist bereits seltener geworden und zweiffellos dem Aussterben anheim gefallen.

Die Einwohner Kameruns, die auf 3 Millionen geschätzt werden, sind im Waldland die Bantu- im Grasland die Sudan-Neger. Sie gliedern sich in viele einzelne Stämme, die meist verschiedene Sprachen sprechen, und die zu kleineren oder auch größeren Stammesgemeinschaften unter Häuptlingen vereinigt sind. Sie sind Heiden, die Mission hat bisher nur geringe Erfolge erzielen können. Außerordentlich groß ist die Pathologie der Neger. Fast alle auch in Europa beobachteten Krankheiten, vor allen die Lungenentzündung decimieren sie sehr stark, dazu die vielen tropischen Seuchen, vor allen Malaria, Framboesie, Schlafkrankheit, Wurmkrankheit, Lepra, Amöbenruhr und Filiariasis. Tuberkulose fehlt. Die Kinderzahl war in früheren Jahren eine recht erhebliche, in letzter Zeit ist jedoch, sicher zum Teil durch den Einfluss der Europäer-Wirtschaft, in dieser Beziehung eine sichtbare Verschlechterung eingetreten.

15. Sitzung, am 17. April. — Mayer, M.: Über einige tropische protozoische Krankheitserreger des Menschen, ihre Übertragung und Kultur.

Es wurden drei in sich verwandte schwere Tropenkrankheiten behandelt, und zwar zunächst die Schlafkrankheit und deren Erreger, ein Trypanosoma. Dann folgte die vom Vortragenden be

sonders studierte sog. indische Kala-azar oder tropische Milzgeschwulst, eine bösartige Seuche, die durch winzige, in Milz, Leber und anderen Organen schmarotzende rundliche Protozoen, Leishmania donovani, verursacht wird, die in Kulturen zu Geißeltierchen anwachsen. Die Krankheit ist auch im Küstengebiet der Mittelmeerländer beobachtet worden, wo sich z. B. ein deutscher Kriegsgefangener in Algier infiziert hatte. In letzteren Gegenden wird die Krankheit wahrscheinlich von Hunden, bei denen eine ähnliche Seuche vorkommt, durch Flöhe auf den Menschen übertragen. In Indien werden Wanzen als Überträger verdächtigt. Eine verhältnismäßig harmlose, in Kleinasien und Mesopotamien besonders verbreitete Krankheit, die sog. Orientbeule, wird durch ganz ähnliche Parasiten hervorgerufen, die durch stechende und fliegende Insekten übertragen werden. Die dritte besprochene Krankheit ist erst vor wenigen Jahren in Brasilien entdeckt worden, Chagassche Krankheit nach ihrem Entdecker genannt. Ihr Erreger kreist zunächst als Geißeltierchen, ganz ähnlich dem Erreger der Schlafkrankheit, im Blute, setzt sich dann in Muskeln und inneren Organen fest, wo er abgerundete, dem Kala-azar-Erreger gleichende Formen bildet, sich sehr stark vermehrt, um dann wieder als Geißeltierchen in die Blutbahn auszuschwärmen. Sein Ueberträger ist eine Raubwanze. Interessant ist, daß auch in anderen Gegenden dieselbe Wanze gleiche Parasiten beherbergt, die experimentell bei Tieren dieselbe Krankheit verursachen, und daß man andererseits und bei unserer Bettwanze und bei bestimmten Zecken eine Dauerinfektion mit diesen Parasiten hervorrufen kann, die jahrelang besteht, ohne daß diese Gliederfüßer die Krankheit wieder übertragen können. Der Vortragende konnte zum Schluß seiner Vorführungen, die durch zahlreiche Lichtbilder erläutert wurden, auf Grund eigener Erfahrungen erfreuliche Ausblicke für die sichere Heilung dieser Krankheiten geben.

16. Sitzung, am 24. April. — Schütt, K.: Über Kristallbau und Röntgenstrahlen.

Läßt man ein schmales Bündel Röntgenstrahlen auf die natürliche Fläche eines Kristalles fallen, so entsteht auf einer hinter dem Kristall aufgestellten photographischen Platte bei hinreichend langer Belichtung ein Beugungsbild von wunderbarer Regelmäßigkeit. Dieser berühmte 1912 von Laue angestellte Versuch beweist zweierlei: Erstens daß die Atome des Kristalles in einem Raumgitter angeordnet sind, ferner daß Röntgenstrahlen mit dem Licht identisch, aber von wesentlich kleinerer Wellenlänge sind. Die Erscheinung wird leichter verständlich, wenn man an Stelle einer Beugung eine Reflexion der Strahlen an den Netzebenen des Kristalls annimmt. Nur eine verhältnismäsig kleine Zahl von Ebenen, nämlich vornehmlich solche, die den Kristall außen begrenzen, kann für die Reflexion in Betracht kommen. Der Vortragende legte dar, wie man das Raumgitter des Steinsalzes ermittelt, indem man das Spektrum monochromatischer Röntgenstrahlen an drei Strukturebenen des Kristalls experimentell feststellt und aus Lage und Intensität der gefundenen Linien die Anordnung der Atome erschließt. Eine

Reihe von Raumgittern wurden im Lichtbilde vorgeführt. — Noch einfacher kommt man zum Ziel, wenn man das 1916 von SCHERRER und DEBYE angegebene Verfahren benutzt. Zu dem Zweck pulverisiert man den Kristall, stellt aus dem Pulver ein kleines Stäbchen her und bestrahlt dieses mit monochromatischem Röntgenlicht; dann findet eine Reflexion an allen den Kristallen statt, die in dem Pulver die richtige Lage haben. Maximale Helligkeit herrscht auf konaxialen Kegeln von bestimmten Öffnungswinkeln, deren Spitze in dem Stäbchen liegt und deren Axe das einfallende Strahlenbündel bildet. Aus der Lage der Linien, die man auf einem in geeigneter Weise angebrachten Film erhält, kann man mittels einer einzigen Aufnahme Art und Dimension des Raumgitters erschließen. Besonders interessante Ergebnisse hat die Untersuchung des Kohlenstoffs gebracht: seine Atome sind in zwei verschiedenen Gittern angeordnet, dem des Diamanten und dem des Graphits. Die »amorphe« Kohle ist nicht amorph, ihre Atome sind vielmehr in einem mit dem Graphit identischen Gitter gruppiert. Für den Chemiker von Wichtigkeit sind die Schlüsse über die Art und Anordnung der Wertigkeiten, die sich aus dem Feinbau der beiden Kohlenstoffmodifikationen ergeben.

17. Sitzung, am 1. Mai. — JACOBSTHAL, E.: Streifzüge auf dem Gebiete der Desinfektion und Sterilisation.

Der Vortragende bespricht zunächst die Haupttypen der Desinfektionsmittel und die theoretischen Grundlagen des Mechanismus ihrer Wirkung. Dann erörtert er die halbspezifische Desinfektion (Chiningruppe, Naptholgruppe) und die Wirkung des Salvarsans. Er geht dann auf die oligo-dynamische Desinfektionswirkung der Metalle ein. Endlich führt er die modernen Verfahren der Trinkwassersterilisation (mit Chlor, Ozon, ultravioletem Licht), sowie die modernen Methoden der Formaldehyddesinfektion (Autan, Vacuum formaldehyddesinfektion etc.) vor.

18. Sitzung, am 8. Mai. — WALTER, B.: Über radioaktive Leuchtmassen.

Der Stoff, der zur Herstellung von Leuchtuhren, Leuchtkompassen u. dergl. verwendet wird, besteht im wesentlichen aus phosphoreszierendem Zinksulfid — auch Zinkblende oder Sidotblende genannt — dem zur dauernden Erregung seines Phosphoreszenzlichtes eine Spur eines radioaktiven Stoffes beigemischt ist. Als solcher wurde ursprünglich das Radium selbst benutzt, das aber seit dem Bekanntwerden des billigeren Mesothors gewöhnlich durch dieses ersetzt wird. Die fertige Masse wird mit etwas Lack auf den leuchtend zu machenden Gegenstand aufgetragen. Beim Einkauf eines solchen muß man berücksichtigen, daß die Masse auch durch gewöhnliches Licht zum Leuchten erregt wird, das sogar meist viel heller ist, als das »radioaktive« Leuchten, so daß man daher über dieses letztere nur dann urteilen kann, wenn der Gegenstand vorher mehrere Stunden im Dunkeln gelegen hat.

Der Vortragende hat nun mit einem eigens für diese kleinen Lichtstärken erdachten Photometer die radioaktive Helligkeit mehrerer solcher, mit verschiedenen radioaktiven Zusätzen bereiteter Leuchtmassen mehrere Jahre hindurch messend verfolgt und dabei gefunden, daß diese Helligkeit zwar anfänglich um so größer ist, je größer der radioaktive Zusatz genommen wird, daß aber auch die Abnahme mit der Zeit mit der Größe dieses Zusatzes wächst. Dies rührt daher, daß das Zinksulfid allmählich durch die radioaktive Strahlung zerstört wird, so daß man also eine für möglichst lange und gleichmäßige Lichtstärke bestimmte Masse dieser Art nicht zu stark machen darf. Im übrigen nimmt die Lichtstärke eines solchen Stoffes natürlich auch wegen des allmählichen Zerfalles des radioaktiven Zusatzes ab, ein Umstand, der allerdings beim Radium wegen seiner großen Lebensdauer so gut wie gar nicht, aber auch beim Mesothor erst nach mehr als 10 Jahren in Betracht kommt. Mit frischem Mesothor bereitete Leuchtmassen haben sogar die Eigenschaft, daß ihre Lichtstärke anfänglich etwas zunimmt, was daher rührt, daß die Zinkblende hauptsächlich durch α-Strahlen erregt wird und daß das frische Mesothor zunächst nur β- und γ-Strahlen aussendet, α-Strahlen dagegen erst in dem Maße, wie sich aus ihm durch den bekannten radioaktiven Zerfall das α-strahlende Radiothor und seine weiteren α-strahlenden Abkömmlinge entwickeln, ein Prozeß, der zu seiner vollen Entfaltung etwa 4 Jahre bedarf. Deshalb verwendet man zur Bereitung solcher Leuchtmassen am liebsten ein schon einige Jahre altes Mesothor.

Zum Schlusse berichtete der Vortragende noch über seine Versuche, die geringe Lichtstärke derartiger Leuchtmassen auch auf objektivem Wege, nämlich mit Hülfe der lichtelektrischen Zelle von Elster und Geitel zu messen, die nämlich selbst für die schwächsten Lichteindrücke eine erstaunliche Empfindlichkeit besitzt.

19. Sitzung, am 15. Mai. — Schott, G. und Brennecke, W.: Die wichtigsten Instrumente der Tiefseeforschung.

Von den Vortragenden wurden eine Reihe von modernen Instrumenten der Tiefseeforschung vorgeführt. Zunächst ein Tiefseelot nach Sigsbee mit zugehöriger Schlammröhre, das beim Auftreffen auf dem Meeresboden ein Abfallen des Gewichts und infolge der Gewichtsentlastung ein Stillstehen der Lotmaschine veranlaßt. Gelotet wird mit dünnem Klaviersaitendraht von 0,7 bis 0,9 mm Durchmesser. Außer dem Lotkörper werden auch Instrumente mit dem Draht in die Tiefe geschickt, nämlich kleine Wasserschöpfer und Thermometer, deren Auslösung durch einen Propellerverschluß bewirkt wird. Für die Reihenmessungen, bei denen Temperatur, Salzgehalt und Gasgehalt in bestimmten Tiefen der Wasserschichten bestimmt werden, bedarf es exakterer Instrumente, die durch ein Fallgewicht, das man an der Drahtlitze hinuntergleiten läßt, ausgelöst werden. Meist wird jetzt der Ekman'sche Wasserschöpfer benutzt, mit dem gleichzeitig Kippthermometer verbunden sind. Diese Kippthermometer sind heute durch einen deutschen Glasbläser Richter so verfeinert worden, daß es möglich ist, die Temperatur in den

Meerestiefen bis auf 0,02 ° C. genau zu bestimmen. Ihre Funktion beruht darauf, daß die Kapillare an einem bestimmten Punkt verengt ist, so daß, wenn das Thermometer um 180 ° gedreht wird, der über der Verengung stehende Teil des Quecksilberfadens abreißt. Nach dem Heraufholen der Instrumente kann aus der Länge des abgerissenen Quecksilberfadens nach Anbringung verschiedener Korrektionen, die in der Tiefe herrschende Temperatur bestimmt werden. Gegen den Wasserdruck (100 Atmosphären in 1000 m Tiefe) sind die Thermometer durch Einschmelzen in eine Glashülle geschützt. Zum Schluß wurde noch ein Instrument zum Messen der Stromgeschwindigkeit und -Richtung, der EKMAN'sche Strommesser, vorgeführt. Die Registrierung der Stromgeschwindigkeit erfolgt hierbei durch einen Propeller, der mit einem Zählwerk verbunden ist, die Registrierung der Stromrichtung durch Kugeln, die längs einer freischwingenden Magnetnadel gleiten und in einer in Fächer eingeteilten Kompaßdose gesammelt werden.

20. Sitzung, am 29. Mai. – KLEBAHN, H.: Der Kienzopfpilz.

Unter den Blasenrostpilzen der Kiefernrinde hat der Vortragende bereits vor 30 Jahren drei Arten unterschieden, nämlich 1. den Blasenrost der Weimutskiefer, *Peridermium strobi*, für den es ihm gelang, in *Cronartium ribicola*, einem auf den Johannisbeeren lebenden Rostpilz, die zugehörige Telentosporenform nachzuweisen, 2. eine Blasenrostform der Waldkiefer, *Peridermium Cornui*, für die CORNU kurz zuvor den Zusammenhang mit dem auf der Schwalbenwurz lebenden *Cronartium asclepiadeum* festgestellt hatte, und 3. eine zweite Blasenrostform der Waldkiefer, *Peridermium pini*, die er von der ersten nur dadurch unterscheiden konnte, daß sie auf der Schwalbenwurz keinen Infektionserfolg hervorruft. Trotz zahlreicher in dem verflossenen Zeitraum alljährlich ausgeführter Versuche ist es nicht gelungen, für diesen Pilz einen Wirtwechsel nachzuweisen, während sich für *Peridermium Cornui* eine auffällige Mannigfaltigkeit von Zwischenwirten ergeben hat. Neuerdings meint Oberförster HAACK durch Versuche im Freien nachgewiesen zu haben, daß *Peridermium pini* sich ohne Zwischenwirt von Kiefer zu Kiefer überträgt, was den bisher bekannt gewordenen Tatsachen widerspricht. Da Versuche im Freien nicht beweiskräftig sind, hat der Vortragende jetzt eine große Zahl von Infektionen an Kiefernsämlingen im Gewächshaus unter Anwendung aller möglichen Vorsichtsmaßregeln durchgeführt. Dabei wurde tatsächlich ein hoher Prozentsatz der Bäumchen von dem Pilze befallen. Eine Anzahl dieser Bäumchen wurde zur Erläuterung des Vortrags vorgeführt. *Peridermium pini* vermag sich also wirklich direkt von Kiefer zu Kiefer zu übertragen. Es bedarf zu seiner Erhaltung keines Zwischenwirts und lebt daher, da kaum noch eine Möglichkeit vorhanden ist, einen Zwischenwirt zu finden, wahrscheinlich gänzlich ohne Wirtwechsel. Ausführliche Darstellung siehe Flora XI, S. 194 (1918).

21. Sitzung, am 5. Juni, Einladung des Chemiker-Vereins und des Bezirksvereins Deutscher Chemiker. — RABE, P.: Fortschritte im Aufbau des Chinins.

Schon in einem früheren Vortrag hatte der Redner dargelegt, auf welchem Wege die chemische Zusammensetzung des Chinins, des bekannten Alkaloides aus dem in Südamerika heimischen Chinabaum und spezifischen Heilmittels gegen Malaria, durch über Jahrzehnte sich erstreckende Untersuchungen von zahlreichen Forschern, namentlich von KÖNIGS, SKRAUP und V. MILLER und nach deren Tod von ihm selbst erschlossen worden war und die Bearbeitung des anderen Problems, das Chinin aus einfacheren Verbindungen und schließlich aus den Elementen künstlich aufzubauen, hatte bereits zur teilweisen Synthese von Nebenalkaloiden des Chinins geführt. Die Fortsetzung dieser Arbeiten hat drei weitere Resultate gebracht: den teilweisen Aufbau des Chinins, und zwar aus dem sogenannten Chinatoxin, einem Umlagerungsprodukt des Chinins; dann die Auffindung einer Methode, das Chinatoxin aus Homomerochinen und Chininsäure zusammenzuschweißen; endlich die Darstellung dieser Chininsäure aus leicht zugänglichen Verbindungen. Daher fehlt an der vollständigen Synthese des Chinins nur noch die künstliche Gewinnung jenes Homomerochinens.

HASSLER, F.: Zur Theorie der Gerbung.

Der Vortragende gab zunächst eine Darstellung der verschiedenen Gerbverfahren und ging dann ein auf die neueren Bestrebungen zur Herstellung künstlicher Gerbstoffe als Ersatz der teils im Inland, teils im Ausland gewonnenen natürlichen vegetabilischen Gerbstoffe, worin Stiasny und nach seinem Vorgang die Badische Anilin- und Sodafabrik die ersten Erfolge hatten. Der Vortragende hält die Ansicht, der Gerbprozeß bestände im Entstehen einer chemischen Verbindung zwischen dem Collagen und dem Gerbstoff, für die richtige. Diese Verbindung darf trotz des sehr schwach basischen Charakters des Collagens nicht hydrolytisch spaltbar sein; andererseits muß der Gerbstoff leicht löslich und diffusionsfähig sein, um in die Haut eindringen zu können. Die so sich für einen Gerbstoff ergebenden Forderungen scheinen sich zunächst gegenseitig auszuschließen. Der Vortragende kam aber, ausgehend von theoretischen Vorstellungen über die Löslichkeit, zu einem Weg, der ihre Erfüllung gestattet. So hergestellte Körper zeigten sich den Erwartungen entsprechend als wirksame Gerbstoffe und bestätigten dadurch die zu Grunde gelegten theoretischen Vorstellungen. Sie geben ein gegen Wasser beständiges Leder, das auch praktisch gute Eigenschaften zeigt. Die bisher hergestellten künstlichen Gerbstoffe eignen sich noch nicht zur ausschließlichen Verwendung bei der Bereitung von Sohlenleder, da sie nicht die »Aufpolsterung« der natürlichen Gerbstoffe geben. Sie bieten aber besondere Vorteile bei gemeinsamer Verwendung mit natürlichen Gerbstoffen, denn in diesen und zwar besonders in Quebracho sind schwer lösliche Anteile vorhanden, die von den künstlichen Gerbstoffen erst

in Lösung gebracht und in die Haut unter Beschleunigung des Gerbvorganges abgelagert werden.

Der Vortragende schloß mit dem Hinweis auf die große wirtschaftliche Bedeutung der Frage und erwartet von dem engen Zusammenwirken theoretischer Forschung und praktischer Zielsetzung eine weitere rasche Entwicklung.

22. Sitzung, am 19. Juni. — Byhan, A.: Eine Reise durch Makedonien.

Der Vortragende hat im Jahre 1917 als Mitglied der »Makedonischen landeskundlichen Kommission« zum Zwecke völkerkundlicher Studien eine Reise durch Makedonien unternommen. Er schilderte die Landschaften und Städte, die er besuchte und legte dann die Bevölkerungsverhältnisse, ihre Zusammensetzung und geschichtliche Entwicklung und die kulturellen Zustände dar. Trotz äußerlicher Verschiedenheiten in den Sprachen, Trachten u. a. läßt sich bei allen Balkanvölkern in ihrer geistigen und materiellen Kultur eine gemeinsame Grundlage feststellen; die Sprachen, die dem Wortschatz nach verschiedener Abstammung sind, weisen eine Reihe von Übereinstimmungen in ihrem inneren Baue auf, und zahlreiche Kulturerscheinungen sind über das ganze Gebiet verbreitet. Der geschichtliche Aufbau der Bevölkerung bietet die Erklärung dafür: die ursprünglichen griechisch-thrakisch-illyrischen Stämme sind nicht durch später eindringende Völker — Kelten, Römer, Germanen, Slaven, Türken (Bulgaren) — völlig vernichtet worden, sondern haben sich mit diesen gemischt, und aus dieser nach Art und Gegend verschieden starken Mischung sind die heutigen Balkanvölker erwachsen: Bulgaren, Serben, Rumänen, Albaner, Griechen, zu denen in neuerer Zeit noch Osmanen, Zigeuner, Spanioten kamen.

In Übereinstimmung mit diesen aufeinanderfolgenden Völkermischungen lassen sich verschiedene Elemente im Kulturbesitz der Balkanvölker feststellen, die den Bestandteilen entsprechen, aus denen diese hervorgegangen sind. Dazu gesellten sich schließlich noch andere, die verschiedenen Kultureinflüssen (Religion, Handels-, politischen Beziehungen und dergleichen) zuzuschreiben sind.

23. Sitzung, am 23. Oktober. — Classen, J.: Die Größe des elektrischen Elementarquantums.

Als ein besonderes Arbeitsgebiet der Physik muß man die Bestimmung der Konstanten in der Natur bezeichnen. Als solche Konstanten nennt der Vortragende zunächst die allgemeine Gaskonstante, die Faradaykonstante und die Konstanten der Stefan-Boltzmann'schen und Wien'schen Strahlungsgesetze. Während diese Konstanten rein empirischer Natur sind und möglichst genau zu ermitteln sind, geht die Physik weiter und fragt, wie es zu deuten ist, daß in der Natur solche konstante Zahlenwerte auftreten. Die Deutung geschieht durch Aufstellung von Theorien. So wird die kinetische Gastheorie aufgestellt und führt zur Feststellung der Zahl

der Moleküle eines Gases im Kubikzentimeter, der LOSCHMIDT'schen Zahl. Von hier gelangt man zur AVOGADRO'schen Zahl und unter Benutzung dieser Zahl und des FARADAY'schen Gesetzes über die Elektrolyse gelangt man zu der Vorstellung, daß die Elektrizität stets in atomistischer Form auftritt mit der Größe von $4{,}65 \cdot 10^{-10}$ elektrostatischen Einheiten. Es wurde dann weiter gezeigt, wie diese Vorstellung von der Existenz eines Elektrizitätsatoms sich bestätigt in den Strahlungsvorgängen in Vakuumröhren, beim ZEEMANN-Effekt und wie man aus Messungen an diesen Erscheinungen zur gleichen Größe des Elektrizitätsatoms kommt. Weiter wird diese Auffassung bestätigt aus Schlußweisen PLANCK's über die Strahlungsvorgänge und schließlich ist noch auf zwei gänzlich anderen Wegen eine direkte Messung des Elektrizitätsatoms möglich gewesen. RUTHERFORD, GEIGER und REGENER hatten entsprechende Messungen an radioaktiven Strahlungen ausgeführt und TOWNSEND, J. J. THOMSON, WILSON, MILLIKAN, REGENER haben die Größe des Elektrizitätsatoms an fallenden Nebelwolken und auch an einzelnen schwebenden Tropfen gemessen. Alle diese Messungen brachten recht gute Übereinstimmung in Bezug auf die Größe des Atoms, sodaß man die atomistische Struktur der Elektrizität als sicher gestellt ansehen könnte, wenn nicht doch noch eine Gruppe von Experimentaluntersuchungen des Wiener Physikers EHRENHAFT mit ihr im Widerspruch stände. Es kann noch nicht als ganz aufgeklärt gelten, worauf diese Widersprüche beruhen, sodaß noch weitere Untersuchungen eine endgültige Entscheidung bringen müssen.

ANSORGE, C.: Wachstumsverhältnisse der Eiche.

24. Sitzung, am 30. Oktober. — KRÜGER, E.: Neuere Anschauungen über die Genießbarkeit der Pilze.

25. Sitzung, am 13. November. — SCHÜTT, K.: Über Röntgenspektroskopie.

Durch Anwendung von Quarzprismen oder geeigneter Beugungsgitter gelingt es nachzuweisen, daß jenseits des violetten Lichtes eine dem Auge nicht wahrnehmbare Strahlung mit einem Bereich von etwa drei Oktaven vorhanden ist. Durch die bekannten Versuche LAUES im Jahre 1912 wurde nachgewiesen, daß Röntgenstrahlen mit dem Licht identisch sind; sie sind eine äußerst kurzwellige elektromagnetische Strahlung, deren Wellenlänge zwischen 0,5 und 0,007 $\mu\mu$ liegt. Die bis jetzt bekannten Röntgenstrahlen umfassen demnach rund 7 Oktaven, zwischen ihnen und dem äußersten bekannten Ultraviolett liegen 6 Oktaven noch unbekannter Strahlen. Um die Röntgenstrahlen spektral zu zerlegen, benutzt man einen Kristall, der durch ein Uhrwerk oder einen Motor hin- und hergeschwenkt wird. Fällt auf ihn ein schmales Bündel Röntgenstrahlen, so wird es durch Reflexion an den inneren Netzebenen des Kristalls fächerförmig zu einem Spektrum auf einer photographischen Platte

ausgebreitet. Über einem kontinuierlichen — Bremsspektrum genannt, weil es bei der Bremsung der Elektronen in der Antikathode entsteht — ist ein Linienspektrum gelagert, das von den Atomen des Antikathodenmaterials ausgestrahlt wird und daher für dieses charakteristisch (Eigenstrahlung) ist.

Verschiedene Lichtbilder zeigen, daß die Schärfe der Linien denen der optischen Spektren nicht nachsteht. Bei zahlreichen Elementen treten zwei Gruppen von Linien auf, eine kurzwellige, K-Reihe genannt, die meistens aus vier Linien besteht, und eine von größerer Wellenlänge, die L-Serie, die 10—14 Linien enthält. Die Anordnung und Intensitätsverteilung der beiden Reihen ist bei allen Elementen gleich, so daß die Hochfrequenzspektren wesentlich einfacher und einheitlicher sind als die optischen. Die Linien verschieben sich mit wachsender Ordnungszahl — d. i. die Nummer des Elementes im periodischen System — ganz regelmäßig nach der kurzwelligen Seite, so daß man aus den Röntgenspektren mit absoluter Sicherheit erkennen kann, erstens in welcher Reihenfolge die Elemente anzuordnen sind, zweitens daß noch sechs unbesetzte Plätze im periodischen System vorhanden sind.

Nach einigen Bemerkungen über die Erregung der Serien und über die Absorptionsspektren der Elemente ging der Vortragende auf die Gesetzmäßigkeit ein, die man zwischen den Linien der sichtbaren Spektren aufgefunden hat. Eine ähnliche Formel wie die für Wasserstoff gültige BALMER'sche besteht auch für die Röntgenspektren. Der Vortrag schloß mit einem Hinweis darauf, daß man mit Hilfe des BOHR'schen Atommodells, nach dem das Atom ein Planetensystem ist, bestehend aus Elektronen, die den mit positiver Ladung behafteten Kern auf quantenmäßig ausgezeichneten Kepler-Ellipsen umkreisen, imstande ist, diese zahlenmäßigen Beziehungen in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung abzuleiten.

26. Sitzung, am 27. November. — TIMM, R.: Die Moos kapsel als selbständiges Lebewesen.

Redner schilderte den Bau der Mooskapsel, die ihren Ursprung aus der Eizelle der weiblichen Blüte nach der Befruchtung durch Schwärmer der männlichen Blüte nimmt. Die eigentümlichen Einrichtungen des Mundbesatzes wurden besprochen, die der Ausstreuung der Sporen dienen. Hervorgehoben wurde die selbständige Ernährung der Kapsel, die derjenigen höherer Pflanzen entspricht. Ganz ebensolche Spaltöffnungen wie diese trägt auch die Mooskapsel, die in unreifem Zustande ein oft reich gegliedertes Ernährungsgewebe besitzt, dessen Lücken mit jenen Öffnungen in Verbindung stehen, deren Öffnung und Verschluß wie bei den Blütenpflanzen durch Quellung und Erschlaffung bewirkt wird. Zum Schlusse wurde auf den verwandtschaftlichen Zusammenhang zwischen Moosen und Blütenpflanzen hingewiesen. Die grüne Moospflanze, die mit männlichen und weiblichen »Blüten« versehene »Elterngeneration«, ist viel größer als die im Innern Sporen ausbildende Kapsel, die »Sporengeneration«. Bei den Farnkräutern ist umgekehrt die Sporengeneration, nämlich die große, wedeltragende Pflanze gewaltig dem

einige Millimeter großen Vorkeim, der Elterngeneration, überlegen. Diese Sporengeneration entwickelt bei einigen Wasserfarnen zweierlei Sporen, von denen die Kleinsporen männliche, die Großsporen weibliche Vorkeime erzeugen, die gar nicht erst die Spore verlassen. Die Untersuchungen von HOFMEISTER (1851) haben gezeigt, daß die Blütenstaubkörner der höheren Pflanzen jenen Kleinsporen, daß dagegen der sogenannte Keimsack in der Samenknospe, d. h. dem unreifen Samen, einer Großspore entspricht. Sowohl Groß- als auch Kleinsporen entwickeln winzige Gewebe, die den männlichen und weiblichen Vorkeimen und Fortpflanzungsorganen der Wasserfarne entsprechen. Sie stellen also die Elterngeneration dar, während die große stattliche Pflanze, z. B. ein Baum, als die Sporengeneration zu betrachten ist.

27. Sitzung, am 4. Dezember. — KÖPPEN, W.: Die Hauptstufen des Geschehens.

Ausführliche Darstellung des behandelten Gegenstandes im III. Teil dieses Bandes.

28. Sitzung, am 11. Dezember. — EHRENBAUM, E.: Biologie und Fang der Garnele.

Die Garnele führt zahlreiche verschiedene örtliche Bezeichnungen, in Ostfriesland: Granat, im Elbgebiet: Krabbe, in Nordfriesland: Porre, an der Ostseeküste: Sandluhl u. a. m., englisch: shrimp, französisch: crevette. Von ihren Verwandten sind zu nennen: *Crangon almani* KINAH., *Cr. trispinosus* HAILST., *Cr. nanus* KR., ferner *Palaemon* (= LEANDER) *adspersus* RATHKE (= *fabricii* RATHKE), *Pal. squilla* L. und *Pal. serratus* PENN. (englisch prawn), *Pandalus annulicornis* LEACH (= *montagui* LEACH) englisch red shrimp, *Pandalus borealis* KRÖY. Schließlich auch noch — obwohl nicht zur gleichen Familie gehörig — der Kaisergranat *Nephrops norvegicus* L., englisch Norway lobster, italienisch scampo.

Zum Fange der Garnele werden zahlreiche verschiedene Geräte benutzt, nämlich der Schiebehamen, Körbe aus Weiden oder Pitchpinestäben, die in den Prielen des Watts aufgestellt werden, Reusen oder Fuken sowie Argen für ähnliche Zwecke, Pfahlhamen verschiedener Größe, die als feststehende Geräte im Strom fischen und endlich Grundschleppnetze verschiedener Größe, die hauptsächlich im tieferen Wasser der Flußmündungen und des Wattenmeeres Verwendung finden.

Als Fanggebiet kommt das ganze Wattenmeer und die Flußmündungen in Betracht; folgende Orte verdienen besonders genannt zu werden:

Ems mit Dollart und Leybucht, Ditzum, Ditzumer Verlaat, Dyksterhusen, Larrelt, Greetsiel, Norden, Borkum.

Ostfriesisches Wattenmeer: Norderney, Norddeich, Neuharlingersiel, Carolinensiel.

Jade: Dangast. Varel, Eckwarden.

Weser: Butjadingen, Wremen.

Elbe: Neuhaus, Otterndorf, Cuxhaven, — Brunsbüttel, Neufeld, Kaiser-Wilhelm-Koog, Schafstedt, Marne.

Nordfriesisches Wattenmeer: Büsum, Warwerort, Tönning, Olversum, Vollerwiek, Hochsicht, Husum, Halebüll, Nordfriesische Inseln.

Die Erträge der Garnelenfischerei beliefen sich im Durchschnitt der Jahre 1914—16 auf etwa 7,5 Millionen Pfund und verteilten sich ungefähr folgendermaßen:

Holsteinische Küste	Cuxhaven	Ostfriesische Küste	Weser
3 bis $3^1/_4$ Mill. Pfd.	3 Mill. Pfd.	7—800 000 Pfd.	700 000 Pfd.

Gegen Ende der 80er Jahre war der Ertrag nach den Berechnungen von EHRENBAUM kaum halb so groß.

Diese Mengen sind jedoch nicht ausschließlich Speisegranat, sondern zu mehr als der Hälfte untermaßige Tiere, die teils frisch, teils getrocknet als Futter Verwendung finden und neuerdings in großen Mengen vorher auf Krabbenextrakt verarbeitet werden (LEONHARD). Die Speisegranat können wegen geringer Haltbarkeit nur zum Teil frisch versandt werden; sie werden vielfach geschält und zu Dosenkonserven verarbeitet, was bei Anwendung von Borsäure sehr bequem war, seit deren Verbot aber gewissen, wenn auch nicht unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnet.

Zum Verständnis der biologischen Verhältnisse ist ein kurzer Einblick in den Körperbau und die Art der Entwickelung nützlich.

Die Organisation ist derjenigen der höheren Krebse gleichartig oder doch ähnlich: Antennen, Mundwerkzeuge, Gehfüße, Schwimmfüße; Kaumagen im Kopfe liegend, Leber, Darm, Herz unter dem Hinterrand des Rückenschildes liegend mit anschließendem Gefäßsystem; Geschlechtsdrüsen, Unterschied der Geschlechter, ♂ stets klein bleibend. Begattung unbekannt, Entwickelung der Eier unter dem Abdomen der Mutter. Die ausschlüpfende Larve ist 1,8 mm lang und erreicht nach 5 Häutungen in etwa 4 Wochen das 5 mm lange erste Jugendstadium.

Die Biologie der Garnele wurde auf der Zoologischen Wanderstation des Deutschen Seefischereivereins am Dollart und am Ostfriesischen Wattenmeer in den Jahren 1888/90 studiert. Die Bemühungen zur Auffindung der Larven im Brackwasser erwiesen sich als vergeblich. Im Dollart finden sich wenig Männchen und von Eier tragenden Weibchen nur solche mit jugendlichen Embryonen. Die hier nahe der oberen Brackwassergrenze belegenen Fangplätze spielen für die Fortpflanzung keine Rolle und werden nur im Interesse der Nahrungsaufnahme besucht; Würmer *(Nereis)* sowie besonders kleine Kruster *(Corophium)*, die hier in ungeheurer Masse vorkommen, außerdem auch Fischlarven (Hering, Stint) bilden hier im Sommer die Hauptnahrung der Garnele. Larvenformen werden hier vergeblich gesucht. Das Ausschlüpfen der Eier im Aquarium glückte erst bei Anwendung von Seewasser; ebenso darauf im freien Salzwasser die Auffindung der Larven, welche vereinzelt fast das ganze Jahr hindurch, in großen Massen im Frühjahr und Sommer, April bis Juli anzutreffen sind.

Die Aufklärung des genauen Sachverhalts gelang durch statistische Aufnahmen über die prozentuale Menge der Eier tragenden Weibchen in verschiedenen Fanggebieten, nämlich im Dollart, in der Jade und im Ostfriesischen Wattenmeer.

Es ergibt sich für alle drei Fanggebiete ein Minimum an solchen Weibchen im August und September, daneben zwei Maxima, eins im Mai, Juni und eins im Oktober, November. Ob beide gleich wichtig oder eins bedeutungsvoller ist, bleibt zweifelhaft.

Sie deuten aber auf eine zweimalige Eierablage im Jahre hin, die nun nicht so zu verstehen ist, daß alle Weibchen zweimal im Jahre laichen, aber doch so, daß die Möglichkeit dafür vorhanden ist, während in der Regel wohl nur einmal gelaicht wird. Die Inkubationsdauer ist nun sehr verschieden, je nachdem die Eier im Frühjahr oder im Herbst abgelegt werden; sie beträgt im ersteren Falle 4—5 Wochen, im andern Falle ebensoviele Monate. Daraus folgt, daß die Perioden des Ausschlüpfens sich unmittelbar aneinander anschließen; die Herbstbrut wird im März, April geboren, die Frühjahrsbrut im Juni, Juli.

Die Larvenzeit dauert etwa 4 Wochen. Die Schnelligkeit mit der das weitere Wachstum erfolgt, läßt sich jedoch schwer verfolgen. Schon im Mai drängen ungeheure Mengen der im Frühjahr geborenen in einer Länge von 5—10 mm auf die hochgelegenen Weideplätze (Dollart und andere Watten) und wachsen dort bis Anfang Herbst auf 20—30 mm Körperlänge heran. (Sie werden im September in den engen Fanggeräten in ungeheurer Masse gefangen und für bestimmte Zwecke verwertet). Im Frühjahr des nächsten Jahres sind diese jungen Granat, obzwar sie im Winter der Ruhe pflegen und nicht wachsen, bei Beginn der Fangzeit schon 40—45 mm lang, und gelangen dann schon als Speisegranat in den Handel, obgleich sie dafür noch unerfreulich klein sind. Im Laufe des zweiten Sommers erreichen sie wahrscheinlich eine Länge von 50—60 mm, wie man sie von guten Speisegranat erwartet; gleichzeitig werden sie wohl geschlechtsreif, wobei es zweifelhaft bleibt, ob sie schon mit 12 Monaten oder erst mit 15 bis 18 Monaten zum ersten Mal zur Eiablage schreiten.

Da Tiere von 50—60 mm Länge etwa 3—4000 Eier ablegen, so ist die Vermehrung eine sehr starke.

Viel älter als 3 bis höchstens 4 Jahre werden die Garneleu wohl nicht. Die größten Weibchen sind 70 bis 76 mm lang; die kleinsten Eier tragenden Weibchen messen etwa 40, ausnahmsweise 36 mm; sie sind gewiß höchstens 1 bis $1^1/_2$ Jahr alt.

29. Sitzung, am 18. Dezember. — Voigt, A.: Die Spinnfasern der Kriegszeit.

Der Vortragende besprach zunächst die Verhältnisse vor dem Kriege und gab eine Übersicht über die wichtigsten derzeit gebräuchlichen Fasern, ihre Herkunft und ihre Verwendung. Es zeigte sich dabei, daß Deutschland mehr und mehr auf den Bezug von Rohmaterial aus dem Auslande angewiesen war.

Es gab nun zwei Wege um den Ausfall, der durch die Blockade hervorgerufen war, zu decken. Einmal durch Steigerung des immer weiter zurückgegangenen Anbaus von Flachs und Hanf und der Kultur bereits wildgenutzter Pflanzen, wie der Brennessel, und zweitens durch Nutzung wildwachsender, faserreicher Pflanzen. Das erstere ist nach Kräften geschehen, konnte aber doch nicht zu ausreichenden Mengen gesteigert werden. Der zweite Weg hatte verschiedene Schwierigkeiten, die Organisation der Sammeltätigkeit, die Beschaffung wirklich verarbeitungswürdiger Mengen und die Aufbereitung des Materials. Besonders dieser letzte Punkt brachte große Schwierigkeiten. Um diese Frage verständlicher zu machen, wurden die Verteilung der Faserelemente in den Geweben der Pflanze und die bisher üblichen Aufbereitungsweisen, besonders von Flachs und Hanf genau besprochen.

Wenn auch in der Notzeit des Krieges die Rentabilität erst in zweiter Linie in Frage kam, so brachten doch schon oft die Beschaffung der Aufbereitungsmittel und die Herrichtung geeigneter Anlagen für die Aufbereitung so starke Verzögerungen, daß auch hier die hergestellten Mengen verhältnismäßig gering blieben.

Absolut neue Wege hat uns auf diesem Gebiete die Kriegszeit kaum gebracht. Sie hat das Interesse an unseren alten Kulturpflanzen wieder geweckt, längst vergessene Faserpflanzen wieder herangezogen und die Aufbereitungsweisen vergleichenden Studien unterzogen. Ob aber neue Faserpflanzen von dauernder Bedeutung für die Zukunft aus diesen vielen Versuchen sich ergeben werden, ist noch höchst fraglich.

Dagegen war die Papierindustrie mit ihren Papiergarnen und ähnlichen Erzeugnissen (Textilit und Textilose) in der Lage wirkliche Mengen zur Deckung des Ausfalles zu schaffen und es ist anzunehmen, dass manche dieser Erzeugnisse auch fernerhin sich einen dauernden Platz erobern werden.

B. Die Besichtigungen des Jahres 1918.

Besichtigung des Zoologischen Gartens am 26. Juni.

C. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1918.

Botanische Ausflüge.

1.	Ausflug	am 13. Januar:	Besichtigung von Coniferen in den Gärten der Elbchaussee.
2.	»	am 3. Februar:	Gärten der Elbchaussee von Blankenese bis Nienstedten. (Coniferen).
3.	»	am 24. Februar:	Klecken. (Flechten, Moose).
4.	»	am 24. März:	Poppenbüttel. (Flechten, Moose).
5.	»	am 28. April:	Ratzeburg.
6.	»	am 26. Mai:	Oberes Alstertal.
7.	»	am 30. Juni:	Hammoor-Todendorf.
8.	»	am 28. Juli:	Hammoor bei Langenhorn.
9.	»	am 25. August:	Wohldorf-Sasel. (Pilze).
10.	»	am 29. September:	Waldungen zwischen Ahrensburg und Hansdorf. (Pilze).
11.	»	am 27. Oktober:	Wälder bei Hausbruch. (Pilze).
12.	»	am 24. November:	Gehölze zwischen Volksdorf und Wulfsdorf.
13.	»	am 29. Dezember:	Klein-Borstel und Wellingsbüttel.

III. Sonderberichte über Vorträge der Jahre 1917 und 1918.

Die eßbaren Pilze der Niederelbe und Trave.

Zweites Stück.

Fortsetzung aus diesen Verhandlungen 1916, 3. Folge XXIV.

Von

F. Eichelbaum.

Ζητῶ τὴν ἀλήθειαν, ὑφ' ἧς οὐδεὶς πώποτε ἐβλάβη. Βλάπτεται δὲ ὁ ἐπιμένων τοῖς ἑαυτοῦ ἀπάτης καὶ ἀγνοίας.

Marcus Aurelius Antoninus.

Auch in diesem Sommer und Herbst habe ich eine Reihe von Pilzen — 103 Arten — einer Untersuchung auf ihre Eßbarkeit unterzogen. Um die kurze Zeit, in welcher diese Gewächse in unseren Breitegraden die Höchstzahl ihres Auftretens erreichen, möglichst auszunutzen, habe ich dieses Mal nach einem vorher genau überlegten Plan eine Zahl von Arten zur Prüfung ausgewählt und dabei folgende Gesichtspunkte berücksichtigt. Vornehmlich war es mir darum zu tun, über diejenigen Arten, von denen es noch nicht ganz sicher war, ob sie schädlich oder unschädlich sind und welche einige Pilzkundige für verdächtig, andere für unbedingt eßbar erklären, durch eingehende und wiederholte Prüfung ein abschließendes Urteil abgeben zu können. (*Amanita pantherina* und *rubescens, Amanitopsis vaginata. Tricholoma rutilans, Cantharellus aurantiacus, Pholiota squarrosa. Russula fragilis* und *nigricans, Boletus luridus.)* Ferner habe ich den größeren Cortinariern, namentlich den fleischigen, die einen Nährwert haben, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Schließlich führe ich eine große Zahl kleiner Arten als eßbar an, die sich

teils zur Bereitung von Pilzsalat eignen, teils als Suppen- oder Tunkenpilze Verwendung finden können. Ich bemerke nochmals, daß ich wie auch im ersten Stück meiner »eßbaren Pilze« nur diejenigen Arten aufzähle, die ich persönlich selbst geprüft und verzehrt habe. Einige seltenere und bemerkenswerte Arten, die ich bei meinem diesjährigen Ferienaufenthalt im Harz zu beobachten Gelegenheit hatte und die auch meist im Florengebiet der Niederelbe sich finden, habe ich gleichfalls besprochen.

Man kann unsere einheimischen giftigen, schädlichen, verdächtigen, schlecht schmeckenden oder widerlich riechenden Pilze der besseren Übersicht wegen in sieben Gruppen einteilen. Erstens solche, die wirklich sehr giftig sind, deren Giftstoff nicht flüchtig ist und durch einfache Kochvorschriften, wie Abbrühen mit Salzwasser oder gutes Austrocknen nicht zerstört wird und die daher niemals genossen werden dürfen, dahin gehören *Amanita mappa* und *phalloides, Hebeloma fastibile* [1]) und *crustuliniforme. Inocybe rimosa,* [1]) *sambucina* und *frumentacea,* [2]) wahrscheinlich auch unsere drei *Sclerodermа*-Arten, [3]) vielleicht auch die widerlich riechende *Lepiota cristata.* Ein besonderes Verhalten zeigen zweitens die beiden Arten *Amanita pantherina* und *rubescens.* Sie enthalten ein Doppelgift, Pilzatropin und Muscarin, welche

[1]) Staude l. l. Einleitung pag. X.

[2]) Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft für 1916. Band 34. Heft 7 und Edmund Michael, Führer für Pilzfreunde, Ausgabe B. 3 Bände. Zwickau 1917. Band I Einleitung pag. 6. (Die Art ist allerdings bei uns noch nicht gefunden worden, könnte aber auch hier vorkommen.)

[3]) Migula, praktisches Pilztaschenbuch im »Naturwissenschaftlicher Wegweiser«, Sammlung gemeinverständlicher Darstellungen. Herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert, Stuttgart, Verlag von Strecker und Schröder, pag. 9 u. 142.

Obermeyer, W., Pilzbüchlein 1 und 2 aus den Schriften des deutschen Lehrervereins für Naturkunde. Herausgegeben von Dr. K. G. Lutz, IV. und V. Bändchen. Stuttgart 1899, Band II pag. 88.

Michael l. l. Band I Nr. 82.

Gramberg l. l. Band II fol. 41.

Emil Herrmann, Pilzkochbuch. Vierte umgearbeitete Auflage. Dresden-N. (C. Heinrich) pag. 12.

in den meisten, durchaus nicht in allen Fällen, zu gleichen Teilen in dem Pilz vorkommen und welche, mit dem Pilz in den menschlichen Körper gebracht, sich gegenseitig aufheben, sich sozusagen das Gleichgewicht halten, daher der Pilz meist unschädlich ist. Diese beiden Gifte lassen sich nach Prof. KOBERT's Untersuchungen nicht nur in der Hutoberhaut, sondern im ganzen Pilzkörper nachweisen. Obgleich nun die meisten Pilzkundigen [1]) diese beiden Arten als unschädlich und wohlschmeckend bezeichnen und obgleich ich selbst und viele meiner Pilzschüler dieselben wiederholt und in Menge — sie schmecken wirklich ausgezeichnet — verzehrt haben, so muß ich doch vor ihrem Genuß eindringlichst warnen, jedenfalls soll ein jeder, der diese beiden Arten genießt, sich bewußt sein, daß er seinem Körper zwei starke Gifte zuführt, die in den allermeisten, günstigen Fällen sich gegenseitig aufheben, die aber auch einmal im entgegengesetzten Falle, wenn nämlich aus uns bis jetzt unbekannten Gründen und unter uns bis jetzt unbekannten Bedingungen das eine oder das andere dieser Gifte überwiegt, sehr bedenkliche Schädigungen hervorbringen können. Was wir empfehlen, muß unter allen Umständen gut und sicher sein. Hofrat F. LUDWIG in Greiz schließt beide Arten vom Marktverkehr streng aus, man lese dessen beide Aufsätze: Perlschwämme und Pilzvergiftungen. Voigtländischer Anzeiger (Plauen), September 1912 und: Zu den heurigen Pilzvergiftungen. Kölnische Zeitung vom 28. September 1912, No. 1078, II Morgenausgabe. HERRMANN l. l. pag 14 und 30. In eine dritte Gruppe stelle ich diejenigen Arten, welche als

[1]) OBERMEYER l. l. Band II Seite 11 »*rubescens* ist in abgehäutetem Zustand genießbar«. MICHAEL l. l. Band II Nr. 73 »nach dem Abziehen der Oberhaut bildet er *(rubescens)* einen vorzüglichen Speisepilz«. GRAMBERG l. l. Band I fol. 61 erklärt *rubescens* für einen guten Speisepilz. BRESADOLA l. l. pag. 39 sagt über *rubescens*: »è mangerecoio, di buon gusto«, läßt aber den ganzen Pilz erst eine halbe Stunde abkochen, dann mit Öl, Salz und Pfeffer backen, dann nochmals eine Viertelstunde sieden in Mehl und Ei. L. RABENHORST (Deutschlands Kryptogamen-Flora, Erster Band, Pilze. Leipzig 1844.) erklärt dagegen *rubescens* für sehr giftig, *pantherina* für giftig, pag. 576 und 577. VITTELINI hinwiederum (l. l. Tab. 41) stellt *rubescens* unter die eßbaren Arten.

»verdächtig« zu bezeichnen sind, d. h. solche, nach deren Genuß, obgleich sie in den meisten Fällen unschädlich sind, doch das eine wie das andere Mal von zuverlässigen Beobachtern Schädigungserscheinungen berichtet worden sind. Wir wissen, daß der Giftgehalt von Pilzen derselben Art sehr verschieden sein kann, wir wissen, daß der giftigste aller Pilze, *Amanita phalloides*, in einzelnen Stücken gar keinen Giftstoff enthalten kann und sich als vollkommen unschädlich erweist. Ebenso gut kann auch einmal in Pilzen, die für gewöhnlich als Speisepilze angesehen werden, sich ein uns bis jetzt unbekannter Giftstoff (ich meine nicht die Fäulnisgifte, an die man in solchen Schädigungsfällen, z. B. nach dem Genuß von Morcheln, ja zunächst denkt) finden, wodurch jene Pilze schädigend wirken. Dieser Umstand erschwert unsere Kenntnisnahme von der Eßbarkeit oder Schädlichkeit der Pilze natürlich ungemein, und bis die Chemie uns Aufklärung über solche Fälle gegeben hat, bleibt uns weiter nichts übrig, als jene Pilze, die, wenn auch nur in einem einzigen Falle sich als schädigend erwiesen haben, vorläufig als verdächtig anzusprechen. Auch diese Arten sind nur mit Vorsicht und höchstens in stark abgekochtem oder gut getrocknetem Zustand zu genießen. Hierher gehören sämtliche eßbaren Morchel- und Lorchelarten, *Lactaria turpis*, [1]) *Hygrophorus conicus*, [2]) *Pholiota squarrosa*, *Tricholoma Schumacheri*, [3]) *Lepiota acutesquamosa*. [4]) Eine vierte Gruppe umfaßt diejenigen Arten, die zwar im frischen Zustand unzweifelhaft giftig sind, deren Giftstoff jedoch so flüchtig ist, daß er durch die einfachsten Kochvorbereitungen, wie Abkochen mit

[1]) Dr. R. Timm, Sechs Pilzausflüge im Herbst 1917. Hamburgische Schulzeitung, 25. Jahrgang Nr. 52, 29. Dez. 1917.

[2]) Adalbert Ricken, Die Blätterpilze *(Agaricaceen)* Deutschlands und der angrenzenden Länder, besonders Österreichs und der Schweiz. Leipzig 1910 bei Theodor Oswald, Nr. 69. Hier wird *H. conicus* für giftig erklärt.

[3]) Constantin, Julien et Dufour, L. Nouvelle flore des champignons avec 416 Figures. Paris (Paul Dupont). pag. 16 Nr. 111. *Tr. Schuhmacheri* als giftig bezeichnet.

[4]) Ricken, l. l. Nr. 956. *L. acutesquamosa* Weinm. = *L. Friesii* Lasch verdächtig.

Salzwasser oder gutes Austrocknen an der Luft oder Einsalzen zerstört wird (Abkochung zwecks Entgiftung). Diese Gruppe umfaßt so ziemlich alle Lactarier mit scharfer Milch, auch selbst *L. torminosa*,[1] diese sind nicht eigentlich giftig, nur der scharfe, beißende Milchsaft greift die Darmschleimhaut an und erzeugt mehr oder minder heftige Reizungserscheinungen. Hier sind auch zu nennen: *Boletus luridus*,[1] *Boletus Satanas*,[2] *Boletus piperatus*,[3] *Amanita muscaria*,[4] *Russula fragilis*, *Russula rubra*, *Russula adusta*, *Russula nigricans* und wahrscheinlich auch *Russula emetica*.[5] In eine fünfte Gruppe stelle ich Arten, welche durchaus nicht schädlich oder giftig, aber mit einem bitteren Geschmack behaftet sind, der durch eine kurze Zeit hindurch (ungefähr fünf Minuten) fortgesetzte Abkochung mit Salzwasser behoben und nach welcher der Pilz wohlschmeckend wird. (Abkochung zwecks Geschmacksverbesserung.) Diese Arten sind: *Marasmius peronatus*, *Lactaria subdulcis*, *Pholiota heteroclita*, *Collybia maculata*, *Tricholoma rutilans*, *Amanitopsis vaginata*. Eine sechste Gruppe umfaßt diejenigen Arten, welche nur im Jugendzustand eßbar und schmackhaft sind, während sie im späteren Lebensalter gänzlich untauglich zur Speise werden. Es sind dies die *Coprinarier*, die *Lycoperdon*- und *Bovista*-Arten und *Rhizopogon luteolus*. Endlich die siebente Gruppe enthält jene Arten, welche zwar nicht schädlich sind, jedoch ihres schlechten Geschmackes oder ihres widerlichen Geruches wegen niemals auf die Tafel kommen, es sind dies die

[1]) Migula, l. l. pag. 92. Obeemeyer, l. l. Band II pag. 27. Michael l. l. Band I Nr. 45. Gramberg, l. l. Band I pag. 18. Herrmann l. l. pag. 13.

[2]) Bresadola l. l. pag. 106.

[3]) Obermeyer l. l. Band II pag. 71 erklärt diesen Pilz überhaupt für unschädlich.

[4]) Bresadola l. l. pag. 37. Obermeyer l. l. Band II pag. 10. Migula l. l. pag. 138. Michael l. l. Band I Einleitung pag. 68.

[5]) Karl von Krapf, Ausführliche Beschreibung der in Unterösterreich, sonderlich aber um Wien herum wachsenden Schwämme usw. 1. u. 2. Heft. Heft 1 pag. 9. Trattinick l. l. pag. 171. Bresadola l. l. pag. 27. Obermeyer l. l. Band II pag. 37. Migula l. l. pag. 95. Michael l. l. Band I pag. 53. Herrmann l. l. pag. 14.

Tremella-Arten, welche unangenehm leimartig schmecken, ferner *Cortinarius obtusus, Inoloma traganum,*[1]) *Hypholoma fasciculare*[2]) und *lateritium, Tricholoma sulphureum*[3]) und wahrscheinlich auch *Phallus impudicus.*[4]) Die Unstimmigkeit in den Angaben der Pilzkundigen über diese Arten, namentlich über *Hypholoma fasciculare* wird einerseits darauf zurückzuführen sein, daß auch dieser Pilz schwankenden Gehalt an Schädigungsstoffen besitzt, wie er auch in einigen Stücken fast gar nicht bitter, in anderen sehr bitter schmeckt, andererseits darauf, daß die älteren Prüfer nirgends genau angeben, wieviel sie von dem Pilz verzehrt haben. Größere Mengen, kleinere Mengen, eine Portion, eine Hand voll Exemplare, das sind die Angaben, die man liest und die kein sicheres Maß sind. Ein Hut, zwei Exemplare klingt schon genauer, genügt aber auch nicht, weil Pilze derselben Art sehr verschiedene Größe haben können. Ich bin bis jetzt selbst diesem Fehler verfallen, werde ihn jedoch in Folge vermeiden und stets in Grammen genau angeben, wie groß das Feuchtgewicht war, welches ich verzehrte.

Schließlich seien noch zwei Hauptregeln beim Verspeisen von Pilzen allen Pilzfreunden dringend ans Herz gelegt. Erstens: man verspeise niemals einen Pilz, den man nicht ganz genau kennt oder über dessen Artzugehörigkeit man irgendwie im Unsichern ist; man frage in einem solchen Falle einen Pilzsachverständigen um den wissenschaftlichen Namen des Pilzes und ob derselbe eine schädliche oder eine verdächtige oder eine ohne Bedenken eßbare Art sei. Zweitens: man verzehre nie von einem Pilz, den man vorher noch nicht gegessen hat und von dessen

[1]) Obermayer l. l. Band II pag. 53. Michael l. l. Band I Nr. 63. Herrmann l. l. pag. 14.

[2]) Ricken Nr. 745. Bresadola l. l. pag. 99. Gramberg I pag. 50. Herrmann l. l. pag. 14.

[3]) Obermeyer l. l. Band II pag. 45. Bresadola l. l. pag. 53. Michael l. l. Band I Nr. 60. Ricken l. l. Nr. 1034. Herrmann l. l. pag. 14.

[4]) Rabenhorst l. l. pag. 307. Obermeyer l. l. Band II pag. 99. Michael l. l. Band II Nr. 198.

Unschädlichkeit man sich noch nicht überzeugt hat, gleich eine größere Menge, sondern man prüfe zunächst ein kleineres Stück im Gewicht von etwa 5 Gramm, und wenn dieses keine Schädigungen verursacht, 10 Gramm, dann 15—20 Gramm, dann erst den ganzen Pilz. Wenn man so verfährt, wird man, falls man wirklich einen giftigen Pilz gefunden hat, mit einem leichten Darmkatarrh davonkommen und wird sich nicht gleich tötlich vergiften. Hätte der Lehrer BOCKEMÜLLER in Aschersleben, dessen Pilzvergiftungsfall die Berichte der »Deutschen Botanischen Gesellschaft«, Jahrgang 34 (1916) im 7. Heft besprechen, auch nur eine dieser Regeln befolgt, so würde er heute noch leben.

Plicaria badia PERS., brauner Becherling. Beim gewöhnlichen Sehen ähnlich der *Discina abietina,* durch das Vergrößerungsbild der Bereitplatte[1]) lassen sich beide leicht unterscheiden, *badia* hat leicht warzige Sporen und die Schläuche bläuen sich auf Jodzusatz. Dieser Pilz gibt ein sehr wohlschmeckendes, an Lorcheln erinnerndes Gericht ab. MIGULA l. l. pag. 31 und MICHAEL l. l. Band I Nr. 1 empfehlen ihn gleichfalls als wohlschmeckenden Speisepilz. Die geprüften Stücke stammen aus dem Harz, die Art kommt auch bei uns vor.

Otidea cochleata HUDS., Schneckenbecherling. Leicht kenntlich, auch ohne auf die Merkmale des Vergrößerungsbildes (an der Spitze hakig umgebogene Nebenstäbe[2]) zurückzugreifen, an der eigentümlich gedrehten und hin- und hergewundenen Becherscheibe, die an einem Mittelpunkt festgewachsen, am

[1]) Deutsch für mikroskopisches Präparat, oder einfacher Vorplatte. Diese Bezeichnung gilt natürlich nur für Präparate, die auf einer Glasplatte (Objektträger) unter einem Deckgläschen liegen. Für größere zoologisch-anatomische Präparate gebrauche ich das Wort: Vorlage, für chemisch-pharmaceutische Präparate, je nach der Darstellungsweise: Mischung, Verreibung, Verdünnung, Verdampfungsrückstand usw. Es ist schwer, für eine solche Partizipialform, zu der verschiedene Subjekte ergänzt werden können, im Deutschen einen allgemein passenden Ausdruck zu finden.

[2]) Deutsch für Paraphysen.

Umfang in 4—6 Zipfel wie eingebogen oder eingeknöpft erscheint. Schon der rohe Pilz schmeckt lieblich angenehm, 5 Minuten in etwas Butter gebraten, ist er ein schmackhaftes, an Morcheln oder Lorcheln erinnerndes Gericht. Die Art ist selten, bisher von mir nur einmal gefunden im MANNSHAGEN'schen Park bei Ahrensburg. 21. Aug. 1917. MICHAEL l. l. Band III Nr. 11 erklärt den Pilz gleichfalls für eßbar.

Tremella lutescens PERS., gelber Zitterpilz, gelber Gallertpilz. Nicht häufig. Beim Wasserwerk Sande (Bergedorf) auf abgestorbenen, abgefallenen Zweigen der Espe. Unschädlich, aber von einem leimartigen, widerlichen Geschmack, daher zur Speise ungeeignet. Einen nahen Verwandten, die *Tremella frondosa*, erklärt MICHAEL l. l. Band III Nr. 19 gleichfalls für wertlos.

Calocera viscosa PERS., Goldhörnchen, klebriger Hörnling. An altem Nadelholz überall häufig. Kann als Suppen- oder Tunkenpilz Verwendung finden. MIGULA l. l. pag. 141. OBERMEYER l. l. Band II pag. 96. MICHAEL l. l. Band II Nr. 101. GRAMBERG l. l. Band II pag. 44. HERRMANN l. l. pag. 24.

Boletus chrysenteron BULL., Goldröhrling. Dem *B. subtomentosus* ähnlich, zu unterscheiden durch den dichteren Filz der Hutoberhaut und den in stärkeren Maße rötlich gefärbten Stiel. Er ist bei uns seltener als *subtomentosus*. Sehr wohlschmeckend. MICHAEL l. l. Band I Nr. 10. HERRMANN l. l. pag. 26.

Boletus luridus SCHAEFF., Hexenpilz, Schusterpilz. Bei uns ziemlich häufig, in Nadel- wie auch in Laubwaldungen. Leicht kenntlich an der roten Porenschicht und dem rot genetzten Stiel. Sein gelbliches Fleisch läuft an der Luft sofort stark blau an, der blaue Ton geht später in eine grünliche Farbe über. RABENHORST l. l. pag. 438 berichtet, daß dieser Pilz in Wien zu Markte gebracht wird. Vor dem Genuß des unabgekochten Pilzes ist zu warnen. Nach einer Abkochung in Salzwasser von 15 Minuten Dauer oder gut

ausgetrocknet ist er sicher unschädlich und gibt ein sehr wohlschmeckendes Gericht ab. TRATTINIK l. l. pag 92 erklärt ihn für verdächtig. FRIES [1]) sagt von ihm: Sapor mitis, sed venenatus. OBERMEYER l. l. Band II pag. 68 erklärt ihn für unschädlich. BRESADOLA l. l. pag. 106 (BRESADOLA's Tafeln XCI und XC sind verwechselt, Tafel XC stellt den *B. luridus* und Tafel XCI den *B. satanas* dar). MICHAEL l. l. Band I Nr. 24. GRAMBERG l. l. Band II pag. 14. HERRMANN l. l. pag. 13.

Boletus piperatus BULL., Pfefferröhrling. Die kleinste unserer einheimischen Arten, dem *B. bovinus* an Gestalt nicht unähnlich, durch einfache Röhren und seinen scharfen, pfefferartigen Geschmack unterschieden. Nicht gerade häufig, aber verbreitet. RABENHORST l. l. pag. 441 hält ihn für verdächtig. FRIES l. l. pag. 412 bezeichnet ihn als *subvenenatus*. MIGULA l. l. pag. 68 und OBERMEYER l. l. Band II pag. 71 erklären ihn für unschädlich. MICHAEL l. l. Band I Nr. 22 sagt von ihm: »wird als verdächtig bezeichnet, doch soll er hier und da von Pilzliebhabern an Stelle des Pfeffers verwendet werden.« Nach kurzer Abkochung von fünf Minuten Dauer habe ich ihn wiederholt verspeist, er schmeckt auch dann noch etwas pfefferig scharf und kann am besten mit anderen mild-schleimig schmeckenden Arten, wie z. B. mit *Stropharia aeruginosa* zusammen gegessen werden.

Boletus calopus FR., Schönfußröhrling. Der Ziegenlippe etwas ähnlich, aber größer und stärker, der ganze Stiel hochrot und fein genetzt. Der Geschmack des rohen Pilzes ist anfangs milde, sehr bald stellt sich aber ein stark bitterer Nachgeschmack ein, welcher auch durch zweimaliges 15 Minuten langes Abkochen und nachfolgendem stundenlangen Auslaugen in kaltem Wasser sich nicht beheben läßt, er muß daher als ungeeignet zur Speise bezeichnet werden. RABENHORST l. l.

[1]) ELIAS FRIES. Epicrisis systematis mycologici seu synopsis Hymenomycetorum. Upsalae 1836—1838 pag. 408.

pag. 439 erklärt ihn für verdächtig. Die geprüften Stücke stammen aus dem Harz, die Art kommt auch bei uns vor, allerdings sehr selten, ich habe ihn einmal im Sachsenwald bei Friedrichsruh gefunden.

Cantharellus infundibuliformis SCOP., Trichterleistling, Trichter gelbling. Kenntlich an dem vollständig durchbohrten Hut und durch weniger herablaufende Lamellen von *C. tubaeformis* unterschieden. Sachsenwald bei Friedrichsruh. Ich habe zwei Stück im Feuchtgewicht von 5 Gramm ohne Nachteil verzehrt. MICHAEL l. l. Band II Nr. 131. RICKEN l. l. Nr. 8. HERRMANN l. l. pag. 26.

Cantharellus aurantiacus WULF., falscher Pfifferling. Leicht mit *cibarius* zu verwechseln, seine Farbe ist mehr orangerot, die Lamellen sind nicht faltig, sondern strahlend, der Stielfuß ist stets dunkel, er ist etwas seltener als *cibarius* und findet sich meist an oder in der Nähe von altem Holz. Ich erfand ihn als durchaus unschädlich und ebenso gut schmeckend wie *cibarius*, fünf Stück verzehrte ich ohne jeden Nachteil. FRIRS l. l. pag. 365 erklärt ihn für »non vescus«. RABENHORST l. l. pag. 446 hält ihn nicht für eßbar und gibt an, daß er nach PERSOON giftig sein soll. MICHAEL l. l. Band I Nr. 36 hält ihn höchstens für verdächtig, RICKEN l. l. Nr. 12 gleichfalls. Nach OBERMEYER l. l. Band II pag. 89, MIGULA l. l. pag. 74 und GRAMBERG Band I pag. 2 ist er unschädlich, ebenso nach HERRMANN pag. 14.

Bolbitius vitellinus PERS., eigelber Goldmistling. Selten, nur auf Mist oder misthaltigem Boden. Ein durchaus unschädlicher Salatpilz.

Coprinus atramentarius BULL., Tintenpilz. Die jungen, noch nicht ausgespannten Hüte, deren Lamellen noch rosafarbig sind, habe ich ohne Nachteil verzehrt und wohlschmeckend befunden. BRESADOLA l. l. pag. 100 warnt vor dem Genuß reifer Stücke. MICHAEL l. l. Band II Nr. 122 erklärt ihn für ungenießbar.

Gomphidius glutinosus SCHAEFF., schleimiger Kuhpilz, Kuhmaul. Dem *G. viscidus* sehr ähnlich, nur ist sein Stiel einfarbig

gelblich und die Lamellen sind graubräunlich, auch ist er seltener als *viscidus*. Nach RABENHORST l. l. pag. 452 ist er nicht eßbar. OBERMEYER l. l. Band II pag. 50 und MIGULA l. l. pag. 79 empfehlen ihn zur Speise nach Abzug der Hutoberhaut, BRESADOLA l. l. pag. 104 hält ihn für nicht besonders empfehlenswert, weil er mit zuviel Schleim bedeckt ist, MICHAEL l. l. Band I Nr. 41 verzehrt ihn nach Entfernung der Hutoberhaut, HERRMANN l. l. pag. 27. Ich habe ihn wiederholt verspeist mit und ohne Huthaut.

Hygrophorus conicus SCOP., Kegelglaskopf. Auf Wiesenboden, nicht gerade häufig. Ich habe ihn wiederholt verspeist und unschädlich gefunden. Man nehme zur Speise nur Stücke, die noch keine schwärzliche, einen Fäulnisbeginn anzeigende Färbung haben. Für OBERMEYER l. l. Band II pag. 52 ist er nur »Schmuck der Grasplätze«, sonst unbrauchbar. MIGULA l. l. pag. 82 kennt ihn ebenfalls nicht als Speisepilz, RICKEN l. l. Nr. 69 hält ihn für giftig. HERRMANN l. l. pag. 27 empfiehlt ihn vorzüglich zu Suppen.

Hygrophorus chlorophanus FRIES, grünlicher Glaskopf. Am besten kenntlich an dem grünlichen Kleber des Stieles, der jedoch im Alter verschwindet. Unschädlicher Salatpilz. Nach RICKEN l. l. Nr. 73 ist er unter die Verdächtigen zu zählen. Die geprüften Stücke stammen aus dem Harz, im Gebiet der Niederelbe habe ich die Art noch nicht gefunden.

Hygrophorus miniatus FR., mennigroter Glaskopf, trockner Saftkopf. An der schönen hochroten Farbe des Hutes und Stieles leicht kenntlich. Unschädlich. MIGULA l. l. pag. 83 kennt ihn ebenfalls als Speisepilz, RICKEN l. l. Nr. 82 hält ihn für verdächtig.

Lactaria camphorata BULL., Kamphermilchling. Kenntlich an seinem angenehmen Steinkleegeruch, der manchmal sehr schwach ist. In der Jugend ist die Hutmitte schwarz, der Rand rötlich-geblich, an älteren Stücken ist der ganze Hut gelbbraun. Der Milchsaft schmeckt durchaus milde, ohne kratzenden Nachgeschmack im Gaumen. Bei uns nicht selten.

Vollkommen unschädlich und wohlschmeckend. RICKEN l. l. Nr. 131.

Lactaria rufa SCOP., roter Milchling. Am besten kenntlich an dem stets spitzen Buckel des Hutes. Die Farbe ist ein Rotbraun, in dem das Rot vorwiegt. Der Milchsaft ist scharf und beißend. Bei uns viel seltener als *subdulcis* und wohl oft mit diesem verwechselt. In der Haake beim Jägerhof, in Timmendorferstrand im Wäldchen hinter Villa Borchert. OBERMEYER l. l. Band II pag. 29 erklärt ihn für stets ungenießbar. MIGULA l. l. pag. 89 sagt von ihm: »scheint nicht giftig zu sein«. Nach einer zweimaligen Abkochung von je 20 Minuten Dauer ist er unschädlich und wohlschmeckend. HERRMANN l. l. pag. 20 und 28.

Lactaria vellerea FRIES, Erdschieber, Wollschwamm. Für diese Art gebe ich folgende Kochvorschrift: Der ganze Pilz wird in 3—4 Stücke zerschnitten und 20 Minuten lang abgekocht. Die großen Stücke werden dann zerkleinert in würfelförmige Stückchen (Kante des Würfels 1 cm) mit Salz eingemacht in einem Steintopf, immer eine Lage Pilzfleisch und eine Lage Salz, und unter Druck gehalten. So läßt man den Topf 6—8 Wochen in einem kalten Raum stehen, vor dem Verspeisen werden die kleinen Stückchen nochmals 5 Minuten aufgekocht, dann läßt man sie abkühlen und mischt sie mit einigen Scheiben Sellerie und etwas Essig zu einem Pilzsalat. Das Pilzfleisch nimmt dann in einer Stunde den Geschmack des Selleries an und wird wohlschmeckend wie dieser. Das Gericht ist vollkommen unschädlich, ich habe 125 Gramm Pilzfleisch ohne jeden Nachteil verzehrt. Die Bekanntgabe dieses Pilzes als eßbar und wohlschmeckend nach diesem Kochrezept ist, da er häufig vorkommt und viel Fleisch führt, auch nicht leicht mit einer anderen Art verwechselt werden kann, höchstens mit *L. piperata*, die wohl auf gleiche Weise zubereitet werden kann, volkswirtschaftlich nicht zu unterschätzen. Daß er in Rumänien und Italien von der ärmeren Bevölkerung gegessen wird, ist bekannt. BRESADOLA l. l.

pag. 72. GRAMBERG l. l. Band I pag. 26. HERRMANN l. l. pag. 13.

Lactaria blennia FRIES, grau-grünlicher Milchling. Kenntlich an der Farbe des Hutes und dem sehr reichlichen, scharfen und brennenden Milchsaft. Spätlinge aus der zweiten Oktoberhälfte führen weniger Milchsaft. Bei uns häufig in Laub- und gemischten Wäldern. Nach zweimaliger Abkochung in Salzwasser, jedesmal 15 Minuten fortgesetzt, ist er unschädlich und wohlschmeckend, verlangt aber reichlichen Gewürzzusatz. MICHAEL l. l. Band III Nr. 71 und RICKEN l. l. Nr. 105 halten ihn für verdächtig.

Lactaria turpis WEINM. (= *necator* PERS.), Mordschwamm, Tannenreizker, Saupilz, Sukei (in Ostpreußen). Bei uns häufig, namentlich in Laubwäldern unter abgefallenen Blättern, auch an grasigen Wegrändern. Er führt einen reichlichen, scharf brennenden Milchsaft. Nach zweimaliger Abkochung, je 15 Minuten, und mehrstündiger Auslaugung in kaltem Wasser habe ich 60 Gramm Feuchtgewicht ohne jeden Nachteil verzehrt. Herr Prof. Dr. R. TIMM in Hamburg hat mir einen durch den Genuß dieses Pilzes hervorgerufenen Schädigungsfall berichtet (siehe Einleitung Seite 4). GRAMBERG l. l. Band I pag. 16. RICKEN l. l. Nr. 89.

Lactaria chrysorhoea FRIES, gelbfließender Milchling. Von der gleichfalls gelbmilchenden, aber viel selteneren *L. thejogala* unterschieden durch den undeutlich gezonten Hut. Bei uns nicht gerade häufig, aber verbreitet, doch stets einzeln vorkommend, in Laub- und Nadelwaldung, in der Haake, im Sachsenwald, in den Ladenbecker Tannen bei Bergedorf. Der Geschmack des rohen Pilzes ist milde, durchaus nicht scharf, aber mit einem etwas scharfen Nachgeschmack, der merkwürdiger Weise erst nach verhältnismäßig langer Zeit, etwa nach einer Minute auftritt. Zweimal gut abgekocht liefert er ein wohlschmeckendes Gericht, ich habe 90 Gramm Feuchtgewicht verzehrt. RABENHORST l. l. pag. 549 und RICKEN l. l. Nr. 99 halten ihn für giftig.

Russula fragilis PERS., zerbrechlicher Täubling. Die normale Farbe des Hutes ist rot, mehr oder weniger abgeblaßt, auch gelbliche, grünliche, selbst fast weiße Stücke sind nicht selten. Die Oberhaut des Hutes ist auf weite Strecken leicht abziehbar, unter ihr erscheint das Hutfleisch rötlich, der Stiel ist weißlich glänzend, die Lamellen dicht stehend, spitz an Stiel und Hut angewachsen, rein weiß. Der Geschmack ist scharf, fast beißend. Er ist bei uns der häufigste Täubling, findet sich in allen Waldungen, auch an Ackerrainen, Wegrändern und ähnlichen Stellen. Die Zeit seines zahlreichsten Auftretens ist der September, auch in der zweiten Oktoberhälfte finden sich noch vereinzelte Spätlinge. Von *R. emetica* ist er nicht leicht zu unterscheiden, am besten noch durch kleinere und schwächere Gestalt, dünneren Hut, den etwas höckerigen Hutrand um die angewachsenen, dünnen, etwas brüchigen, gedrängten Lamellen. Nach zweimaliger Abkochung in Salzwasser, jedesmal 15 Minuten, und nachfolgender Auslaugung in kaltem Wasser ist er unschädlich und liefert ein schmackhaftes Pilzgericht. Im Harz wird er von der Bevölkerung unter dem Namen »Prinzenpilz« allgemein gegessen. Die frisch gesammelten Pilze werden in kleine Stücke zerschnitten und in einen Steintopf gelegt, schichtweise mit Salz überstreut und unter Druck gehalten. Im Winter werden diese so eingesalzenen Pilzstücke herausgenommen, die noch sichtbare rote Hutoberhaut wird abgezogen, dann wird das Pilzfleisch abgekocht und verzehrt. Da nun auch *emetica* im Harz häufig vorkommt und diese einfachen Leute gewiß nicht die Unterschiede zwischen beiden Arten kennen werden, da ich andererseits auf meine wiederholten und eingehenden Anfragen bei dortigen Ärzten und Apothekern niemals von einem Erkrankungsfall nach dem Genuß dieser eingesalzenen Prinzenpilze etwas gehört habe, so ist anzunehmen, daß auch der Giftstoff der *R. emetica* durch dieses Einsalzverfahren zerstört wird. MIGULA l. l. pag. 96 hält *fragilis* für »nicht ganz unschuldig«. OBER-

MEYER l. l. Band II pag. 38 empfiehlt bei seinem Genuße die größte Vorsicht. MICHAEL l. l. Band I Nr. 51 erklärt ihn für verdächtig und RICKEN l. l. Nr. 173 für giftig.

Russula heterophylla FRIES, wechselblätteriger Täubling. Die Hutfarbe ist stets oliv, bald lebhaft olivgrün (häufigste Färbung), bald mehr olivrötlich, bald mehr olivbräunlich. Die Lamellen sind stets geteilt und gegabelt. Die Gabelung findet auch noch in der Nähe des durchsichtigen Hutrandes statt, am Hutrand selbst gehen die Lamellen mit breiter Bucht ineinander über und sind hier durch flache Querrunzeln verbunden. Häufig in allen Laubwäldern, er tritt schon früh auf im Juli, im August ist die Zeit seines zahlreichsten Auftretens, selbst im Oktober habe ich zuweilen noch Spätlinge angetroffen. Der Geschmack des rohen Pilzes ist milde und angenehm, er ist gänzlich unschädlich und liefert ein sehr wohlschmeckendes Gericht. Schon FRIES l. l. pag. 353 kennt ihn als Speisepilz, auch der sonst sehr vorsichtige RICKEN l. l. Nr. 145 erklärt ihn für eßbar.

Russula sanguinea BULL., blutfarbiger Täubling. Entschieden unsere schönste und prächtigste Art, kenntlich an dem ganz glatten Hutrand, der dunkelblutroten Hutfarbe, der nur auf ganz kleine Strecken abziehbaren Hutoberhaut, unter der das Hutfleisch ebenfalls dunkelrot gefärbt erscheint, den nicht reinweißen Lamellen, die einen deutlichen Stich ins Gelbliche zeigen und dem reinweißen Sporenstaub. Er ist leicht mit *R. xerampelina* zu verwechseln, die stets einen breiteren Hut und ein ganz anderes lichteres Rot hat. Die Art ist bei uns sehr selten, ich fand ihn nur einmal im Sachsenwald bei Friedrichsruh am 28. Oktober 1917. Der Geschmack des rohen Pilzes ist scharf und beißend, selbst nach zweimaliger Abkochung schmeckt er noch scharf und bitter, muß daher als zur Speise ungeeignet erklärt werden. Eine sehr gute Abbildung geben MICHAEL l. l. Band III Nr. 77 und GRAMBERG l. l. Band I Nr. 30.

Russula nigricans BULL., schwärzlicher Täubling und

Russula adusta PERS., brandiger Täubling. Beide Arten sind kenntlich an ihrem festen Gefüge, sie fühlen sich an wie weiches Holz, *nigricans* unterscheidet sich durch entfernter stehende Lamellen. Beide Arten geben, in der Jugend gesammelt nach einer kurzen Abkochung einen leidlichen, allerdings etwas härtlich schmeckenden Pilzsalat. Nach OBERMEYER l. l. Band II pag. 44 ist *nigricans* nicht giftig, MIGULA l. l. pag. 101 bezeichnet *nigricans* als nicht eßbar, MICHAEL l. l. Band II pag. 148 sagt von *adusta*, daß er gegessen werde und RICKEN l. l. Nr. 137 und Nr. 138 erklärt beide Arten für verdächtig.

Marasmius perforans HOFFM., Fichtennadelschwindling. Häufig auf abgefallenen Nadeln der Fichten. Der Stiel ist den Nadeln wie eingepfropft. Der üble Geruch des Pilzes ist flüchtig und weicht an dem getrockneten Pilz einem leichten Knoblauchgeruch. Auch der Geschmack getrockneter Stücke ist etwas scharf nach Knoblauch. Kann ebenso wie *M. scorodonius* als Tunkenpilz Verwendung finden.

Marasmius erythropus PERS., unterscheidet sich von den verwandten und ähnlichen Arten durch den hohlen, innen mit Hyphenflocken angefüllten Stiel und durch feuerrotes Wurzelgeflecht. In allen Waldungen häufig. Ein durchaus unschuldiger, angenehm schmeckender Suppen- und Tunkenpilz.

Lentinus cochleatus FRIES, Anissägeblätterling. Selten, an alten Laubholzstämmen. Im Sachsenwald bei Friedrichsruh. Auffallend durch starken Anisgeruch, der immer stärker wird, je mehr der Pilz eintrocknet. Unschädlich und wohlschmeckend. Ich habe 30 Gramm Feuchtgewicht ohne Nachteil verzehrt. Auch MICHAEL l. l. Band I Nr. 58 und RICKEN l. l. Nr. 287 empfehlen ihn zur Speise.

Coprinarius (Psathyrella) gracilis PERS., zierliches Glimmerköpfchen. Stets kenntlich an der rötlichen Hutfarbe. Meist auf misthaltigem Boden, häufig.

Coprinarius (Panaeolus) remotus SCHAEFF. Gegürtelter Düngerling. Nur auf Mist oder an misthaltigen Stellen. Am besten kenntlich an dem braunen Gürtel um den Hutrand.

Chalymotta papilionacea BULL., würfelrissiger Düngerling. Ebenfalls nur auf Mist.

Chalymotta campanulata L., Glockendüngerling. Alle vier Arten sind unschädliche und wohlschmeckende Salatpilze.

Anellaria separata L., beringter Düngerling. Kenntlich unter seinen Verwandten an dem stärkeren Wuchs und dem deutlichen, bleibenden Ring. Ebenfalls nur auf Mist, selten. Die Hütchen liefern einen ausgezeichneten Pilzsalat. Man lasse sich durch die schwarzen, austretenden Sporen, welche dem Gericht ein schwärzliches, nicht gerade appetitliches, schattenhaftes, an manche Chinesengerichte erinnerndes Aussehen geben, nicht abschrecken.

Psilocybe semilanceolata FRIES, spitzkegeliger Kahlkopf und

Psilocybe atrorufa SCHAEFF., schwarzroter Kahlkopf. Beide Arten sind unschädliche Suppen- oder Tunkenpilze.

Psilocybe cernua HORNEM., überhängender Kahlkopf. Nicht selten, im Oktober unter Gebüsch, in Knicks, am Rande grasiger Flächen, von *P. spadicea* SCHAEFF. gut unterschieden durch die durchsichtigen Streifen des Hutes und die gedrängter stehenden Lamellen, durch schwarzbraunen Sporenstaub und im Vergrößerungsbild durch die keuligen Cystiden. Seine Stellung in der Verwandschaftsreihe ist noch nicht ganz sicher festgestellt, FRIES l. l. pag. 226 sagt von ihm: »transit ad Psathyras«. P. HENNINGS, die Basidiomyceten in ENGLER PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, erwähnt ihn nicht.

Psilocybe merdaria FRIES., Mistkahlkopf.

Psalliota (Stropharia) semiglobata BATSCH, halbkugeliger Träuschling.

Psalliota (Stropharia) stercoraria FRIES, Misträuschling.

Psalliota (Stropharia) squamosa PERS., schuppiger Träuschling. Alle vier Arten, bei uns nicht selten, liefern einen guten Pilzsalat.

Psalliota (Stropharia) coronilla BULL., Krönchenträuschling. Selten. In meinem Garten in Eilbeck, in Gebüsch beim Wasserwerk Sande bei Bergedorf. Unschädlich, gibt ein wohlschmeckendes Pilzgericht. RICKEN l. l. Nr. 727 hält ihn für verdächtig.

Psalliota (Stropharia) aeruginosa CURT., schleimiger Grünling, Grünspanträuschling, Grünspanpilz. Die jungen Pilze von lebhaft grüner Farbe, die nach und nach sich in einen grünlichen Schleim auflöst, der nach häufigem Regen gänzlich verschwindet. Ziemlich häufig in Gebüschen, auf Wiesen, auf Heide- und Gartenland, auch an alten Baumstämmen. Der Geschmack des rohen Pilzes ist schleimig und fade, er ist unschädlich. Am besten bereitet man ihn zur Speise zusammen mit einer anderen scharfschmeckenden Art, wie *Boletus piperatus* oder *Lactaria subdulcis*. GRAMBERG l. l. Band I pag. 51 hält ihn nicht für genießbar, MIGULA l. l. pag. 111 sagt von ihm: »Vermutlich wird er seiner Farbe wegen als giftig angesehen, was er aber schwerlich ist, jedoch wird er nirgends gegessen.« RICKEN l. l. Nr. 723 erklärt ihn für verdächtig. HERRMANN l. l. pag. 28.

Derminus (Galera) mniophilus LASCH, Mooshäubling.

Derminus (Galera) tenerus SCHAEFF., zarter Häubling. Beide unschädliche Suppen- oder Tunkenpilze.

Derminus (Sinocybe) cucumis PERS., Gurkenschlechtling. Auffallend unter seinen Verwandten durch einen widerlichen Geruch nach Häringen oder faulenden Gurken. Selten. In Gebüsch beim Wasserwerk Sande, im Sachsenwald. Unschädlich. Der Geruch ist flüchtig und verschwindet sehr bald, den Geschmack behält aber auch der getrocknete Pilz bei. Er kann als Zusatz zu scharf und eigenartig schmeckenden Tunken verwendet werden, z. B. zu Sardellentunke. Nach RICKEN l. l. Nr. 656 ist *Nolanea nigripes* TROG derselbe Pilz.

Derminus (Sinocybe) pediades FRIES, Fußschlechtling. Am besten von den verwandten Arten zu unterscheiden an dem ausgestopften, innen blaßgelblichen Stiel. Häufig, namentlich auf Brachäckern. Der rohe Pilz hat einen milden Geschmack

mit einem leicht bitteren, etwas metallischen, zusammenziehenden Nachgeschmack. Er ist gänzlich unschädlich, läßt sich leicht trocknen und kann als Suppenpilz Verwendung finden.

Hebeloma mesophaeum FRIES, dunkelscheibiger Fälbling. Bei gut ausgeprägten Stücken umgeben die Reste des vergänglichen Schleiers in zweifachen weißlich-braunen Ringeln den Stiel, welcher innen in seiner ganzen Länge, außen nur am Grunde braun-schwärzlich ist. Die Art ist bei uns sehr häufig und kommt in allen Waldungen meist truppweise vor. Bei oberflächlicher Betrachtung kann man ihn leicht mit einem *Cortinarius* verwechseln. Er ist unschädlich, ich habe 15 Gramm Feuchtgewicht ohne Nachteil verzehrt. RICKEN l. l. Nr. 369.

Cortinarius (Hydrocybe) acutus PERS., spitzer Wasserkopf. Ein unschädlicher Suppenpilz.

Cortinarius (Hydrocybe) obtusus FRIES. Unschädlich, aber stets von einem bitterlichen Geschmack, daher zur Speise ungeeignet.

Cortinarius (Hydrocybe) leucopodius BULL., weißfußiger Wasserkopf.

Cortinaris (Hydrocybe) decipiens PERS., täuschender Wasserkopf.

Cortinarius (Hydrocybe) castaneus BULL.

Cortinarius (Hydrocybe) dilutus PERS., entfärbter Wasserkopf. Alle vier Arten bei uns häufig, unschädlich und wohlschmeckend.

Cortinarius (Hydrocybe) firmus FRIES, derber Wasserkopf. In dieser Untergattung die stärkste und stattlichste Art, der Stielknollen erreicht einen Durchmesser von 6 cm. Das Fleisch des Hutes und Stieles ist weißlich, die Rindenschichten des Stielknollens bis auf eine Tiefe von 1 mm violett-bläulich. Er ist eßbar und von ganz besonderem Wohlgeschmack, so daß ich nicht anstehe, ihn unter die Edelpilze zu zählen. BRESADOLA l. l. pag. 92 bezeichnet ihn ebenfalls als wohlschmeckend und vergleicht seinen Geschmack mit dem des *Tricholoma Georgii*. RICKEN l. l. Nr. 476 stellt ihn zu *Inoloma opimum* FRIES, er unterscheidet sich aber von dieser Art sehr gut durch das violette Fleisch der Rinde der Stiel-

basis. Bei uns ist er selten, ich fand ihn nur einmal im Hamburger Walde bei Ahrensburg am 19. August 1917.

Cortinarius (Telamonia) rigidus SCOP., steifer Gürtelfuß. Bei uns die häufigste Telamonia, stets leicht kenntlich an dem braunen Hut, der am Rande einen weißen, seidenschimmernden Gürtel trägt. Unschädlich und wohlschmeckend.

Cortinarius (Telamonia) psammocephalus BULL., kleinschuppiger Gürtelfuß. An dem kleinschuppigen Hut und der schuppigen Cortina des Stieles kenntlich. Ebenfalls bei uns häufig, unschädlich und wohlschmeckend.

Cortinarius (Telamonia) helvolus BULL., fahlgelber Gürtelfuß. Die geprüften Stücke stammen aus dem Harz, bei uns kommt die Art gleichfalls vor, aber selten, z. B. in der Haake, im Sachsenwald. Unschädlich und von gutem Geschmack.

Cortinarius (Telamonia) brunneus PERS., brauner Gürtelfuß.

Cortinarius (Dermocybe) caninus FRIES, Hunde-Spinnwebpilz.

Cortinarius (Myxacium) collinitus PERS., beschmierter Schleimfuß. Alle drei Arten sind bei uns häufig, alle drei sind unschädlich und eßbar.

Cortinarius (Phlegmacium) glaucopus SCHAEFF., blauer Klumpfuß. Er liefert ein ausgezeichnetes Pilzgericht und kann als Edelpilz bezeichnet werden. Die geprüften Stücke stammen aus dem Harz, woselbst die Art häufig ist, aber merkwürdiger Weise von den Bewohnern nie gesammelt wird. Bei uns ist er selten, z. B. in der Haake. 20. September 1896.

Naucoria (Naucoriopsis) conspersa PERS., befiederter Schlechtling. Kenntlich an den feinen, puderförmigen Stäubchen auf dem Hut, die aber im Alter verschwinden. Bei uns die häufigste Naucoriaart. Er hat stets einen bitterlichen Geschmack und ist zur Speise nicht geeignet.

Naucoria (Tubaria) furfuracea PERS., kleiiger Schlechtling. Der vorigen Art ähnlich, ebenfalls in der Jugend mit befiedertem Hut, die Lamellen aber herablaufend, ebenfalls bei uns häufig, namentlich an grasigen Wegrändern. Ein unschädlicher, wohlschmeckender Suppenpilz.

Naucoria (Flammula) fusa BATSCH, spindelförmiger Feuerpilz. Nur an oder in der Nähe von altem Holz, nicht gerade häufig, in Laubwaldungen bei Neukloster, bei Volksdorf. Er ist nicht im geringsten bitter und ist unschädlich, er schmeckt allerdings für sich allein nicht besonders, aber mit anderen Pilzen gemischt läßt er sich gut verzehren. In feuchten Tagen des Spätherbstes (20. Nov. 1917) ist er mit einem klebrigen Schleim überzogen und kann leicht für eine *Hebeloma* gehalten werden, aber seine Erkennung ist im Vergrößerungsbild immer leicht und sicher an den flaschenförmigen, mit einem aufgesetzten Spitzchen versehenen Cystiden. RICKEN l. l. Nr. 627.

Pholiota flammans BATSCH, feuerfarbiger Stockschwamm. Durch die lebhafte gelbrote Farbe seines Hutes und die schwefelgelben Schüppchen des Hutes und Stieles unter seinen Verwandten sehr ausgezeichnet und nicht leicht mit einer andern Art zu verwechseln. Er kommt ausschließlich nur an alten Nadelholzstämmen vor. Der Geschmack des rohen Pilzes ist anfangs milde und unauffällig, sehr bald stellt sich ein unangenehmer metallischer Nachgeschmack ein, dem ein zusammenziehender Geschmack im Schlunde folgt. Abgekocht oder gut getrocknet ist er unschädlich und kann gegessen werden.

Pholiota squarrosa MÜLLER, sparriger Stockschwamm. An den dicht gedrängten, sparrigen, safrangelb bis rostbraunen Schuppen des Hutes und Stieles und an dem gelblichen Hutfleisch leicht kenntlich. Ebenfalls nur an alten Baumstümpfen, meist an Laubholzstümpfen. Er scheint nicht ganz unschädlich zu sein, nach dem Genuß eines frischen Hutes vor dem Mittagessen bekam ich ein den ganzen Nachmittag anhaltendes Darmgrimmen. Abgekocht oder gut getrocknet ist er jedenfalls unschädlich. MIGULA l. l. pag. 116 sagt von ihm: »Geruch und Geschmack unangenehm, weshalb er nicht verwendbar ist.« OBERMEYER l. l. Band II pag. 55 erklärt ihn für unschädlich und eßbar. GRAMBERG

l. l. Band I fol. 55 sagt von ihm »Kaum genießbar, da er recht zähe ist.« Nach RICKEN l. l. Nr. 599 ist er ungenießbar. Ein Bekannter von mir, der ihn für *Armillaria mellea* hielt, hat mit seiner Familie reichliche Mengen ohne Schaden verzehrt.

Pholiota heteroclita FRIES, Meerrettich-Stockschwamm. Auffallend durch den starken Meerrettichgeruch und bemerkenswert durch die Bildung von erbsen—bohnengroßen Nährknollen[1]) am Wurzelgeflecht unter dem Stielfuß (unter jedem Stiel fünf bis sechs Stück). Nur einmal gefunden in Altenau im Oberharz an bearbeitetem Fichtenholz der Gartenlaube in »Haus Pabst«, September 1917. Der Geschmack des rohen Pilzes ist milde und angenehm, aber mit einem nachfolgenden etwa eine Viertelstunde andauernden Kratzen im Schlund. Er ist unschädlich, auch die Nährknollen können gegessen werden.

Hyporhodius (Eccilia) griseo-rubellus LASCH, grauer Nabelrötling. Kenntlich unter seinen Verwandten an dem starken Mehlgeruch. Ein unschädlicher Suppenpilz.

Hyporhodius (Nolanea) papillatus BRES., Nabelglöckling. Durch den warzenförmigen Scheitel und die gedrängten, fleischroten Lamellen, sowie durch den angenehmen Geruch unter den Verwandten leicht kenntlich, von *mammosa* schon durch den Geruch unterschieden. Selten, nur einmal gefunden an der Grenze von Laub- und Nadelwald bei der Aumühle, südlich der Berliner Bahn. 18. September 1917. Ein durchaus unschädlicher Suppen- oder Tunkenpilz.

Hyporhodius (Entoloma) argyropus ALB. et SCHW., silberfüßiger Rötling. An dem reinweißen, stark glänzenden Stiel unter seinen Verwandten leicht kenntlich, höchstens mit *E. rhodofolium* zu verwechseln. Selten, im Wandsbeker Gehölz, in Timmendorferstrand. Gänzlich unschädlich und wohlschmeckend.

Hyporhodius (Entoloma) speculum FRIES, Spiegelrötling.

[1]) Deutscher Ausdruck für Sclerotien.

Hyporhodius (Entoloma) sericeus BULL., Seidenrötling. Beide Arten sind bei uns nicht selten, beide sind unschädliche Suppenpilze.

Agaricus (Pleurotus) porrigens PERS., ohrförmiger Seitling. Ein reizendes Pilzgebilde, einem weißen Blumenblatt gleichend. Der Hut spatelförmig, seitlich ausgereckt, ohne oder mit ganz kurzem Stiel. An Nadelholz. Vollkommen unschädlich. Die geprüften Stücke stammen aus dem Harz, die Art dürfte kaum bei uns vorkommen, da er ein Bewohner der Gebirgswälder ist.

Agaricus (Pleurotus) ulmarius BULL., Ulmenseitling. Durch seine gewaltige Größe, den gewürfelt-rissigen Hut und durch den Standort sehr ausgezeichnet. An alten Ulmenbäumen in der »Großen Allee« in Hamburg. Er ist eßbar, aber nur im Jugendzustand, so lange die Hüte noch nicht rissig gefeldert sind. Im Alter schmeckt er härtlich. Auch MICHAEL l. l. Band III Nr. 102 und RICKEN l. l. Nr. 1369 erklären ihn für eßbar.

Agaricus (Omphalia) maurus FRIES., Kohlen-Nabeling. Selten! An grasigen Wegrändern in den Ladenbecker Tannen bei Bergedorf. Sehr wohlschmeckend, ich habe 40 Gramm Feuchtgewicht verzehrt.

Agaricus (Mycena) polygrammus BULL., stielgeriefter Rilling. Nicht gerade häufig. Nur an alten Baumstümpfen, in deren morsches Holz er seine spindelförmige, steifhaarige Wurzel einsenkt. Im Wandsbeker Gehölz, im Wäldchen beim Wasserwerk Sande. Die Hüte sind eßbar, man nehme nur junge Stücke, da ältere stets von Mucorarten befallen sind.

Agaricus (Mycena) filipes BULL., fadenstieliger Rilling.

Agaricus (Mycena) epipterygius SCOP., gelbschleimiger Rilling.

Agaricus (Mycena) galopus PERS., milchender Rilling.

Agaricus (Mycena) alkalinus FRIES, Laugenrilling. Diese vier Arten sind sämtlich bei uns häufig und sind unschädliche Suppen- und Tunkenpilze.

Agaricus (Mycena) atroalbus BOLTON, selten! Kenntlich an dem saftigen Fleisch und der durch die großen Cystiden wie borstig erscheinende Lamellenschneide. Im Laubwald bei der Aumühle, südlich der Berliner Bahn. Ebenfalls ein gänzlich unschädlicher Suppenpilz.

Agaricus (Mycena) olidus BRESAD., ranziger Rilling. An den durch zahlreiche Querrunzeln verbundenen Lamellen und an seinem Geruch nach ranzigem Mehl unter den übrigen *Adonidae* sehr leicht kennlich. Selten! Bis jetzt nur an einer Stelle beobachtet, im Laubwald bei der Aumühle, südlich der Bahn, aber daselbst zahlreich und jedes Jahr wiederkehrend. Im November. Ebenfalls ein unschädlicher Suppenpilz.

Agaricus (Mycena) purus PERS., Rettichrilling. Seine schöne blaurosa Farbe und der starke Rettichgeruch lassen ihn leicht erkennen, er ist mit keiner anderen Art zu verwechseln. Eignet sich am besten frisch genossen als Salatpilz, auch läßt er sich leicht trocknen. MIGULA l. l. pag. 122. MICHAEL l. l. Band II Nr. 172. GRAMBERG l. l. Band I pag. 36.

Agaricus (Collybia) elevatus WEINM., hoher Rübling. Der *C. radicata* sehr ähnlich, aber der Stiel ist gerade, nicht gedreht und an der Wurzel wie abgebissen. Selten! Einmal gefunden, drei Stücke an einem alten Baumstumpf im Laubwald bei der Aumühle, südlich der Berliner Bahn. 5. August 1917. Er ist unschädlich, schmeckt jedoch etwas bitterlich.

Agaricus (Collybia) maculatus ALB. et SCHW., gefleckter Rübling. Diese Art habe ich bereits besprochen im ersten Stück Seite 127 und bezeichnete ihn als unschädlich, aber bitter schmeckend. Nach einer kurzen Abkochung (10 Minuten) ist der bittere Geschmack verschwunden und der Pilz liefert dann ein wohlschmeckendes Gericht. RICKEN l. l. Nr. 1235 erklärt ihn für verdächtig. HERRMANN l. l. pag. 22

Agaricus (Collybia) velutipes CURT., sammetfüßiger Rübling. Winterpilz. An den lockerstehenden, gelblichen Lamellen und dem Sammetüberzug des unteren Stielendes leicht zu erkennen. Häufig an alten oder kränklichen Baumstämmen, namentlich an Ulmen, überwinternd. Durchaus unschädlich und wohlschmeckend, ich habe 20 Gramm Feuchtgewicht ohne Nachteil verzehrt. GRAMBERG l. l. Band I pag. 37. HERRMANN l. l. pag. 29.

Agaricus (Clitocybe) pruinosus LASCH, bereifter Trichterling. Häufig in Nadelwaldungen, in der zweiten Oktober- und ersten Novemberhälfte. Unschädlich und wohlschmeckend.

Agaricus (Clitocybe) aggregatus SCHAEFF., gehäufter Trichterling. Am besten kenntlich an dem unregelmäßigen, den Stiel oft nicht im Mittelpunkt habenden, geschweiften und gelappten Hut und durch sein Vorkommen in gedrängten Haufen. Sehr wohlschmeckend, gänzlich unschädlich. Die geprüften Stücke stammen von Schiercke im Harz, bei uns kommt diese Art nicht vor. RICKEN l. l. Nr. 1070 stellt ihn unter *Tricholoma*.

Agaricus (Tricholoma) terreus SCHAEFF., Erdritterling, mäusegrauer Ritterpilz. Bei uns sehr häufig, namentlich in Nadelwaldungen. Die beringte Form mit einem deutlichen und dauerhaften Ring (*Cortinellus gausapatus* FRIES) fanden wir auf Geestboden unweit des Sander Wasserwerkes bei Bergedorf am 11. November 1917. Der rohe Pilz hat einen angenehmen, nußartigen Geschmack und ist gänzlich unschädlich. Ich habe 50 Gramm Feuchtgewicht davon verzehrt. Auch RICKEN l. l. Nr. 1005 hält ihn für eßbar.

Agaricus (Tricholoma) argyraceus BULL. Dem *terreus* ähnlich, doch sind die Hutschüppchen stets rundlich, nicht spitz, wie bei jenem, außerdem machen ihn die nicht rein weißen, sondern etwas bläulich gefärbten Lamellen, der starke Mehlgeruch und die viel kleineren Sporen als gute, eigene Art kenntlich. Auch RICKEN l. l. Nr. 1002 führt ihn als eigene Art an. Selten! In den Ladenbecker Tannen bei Bergedorf, an der Ophioglossumstelle ungefähr 10—12 Stück

gefunden am 14. Oktober 1917. Ebenfalls unschädlich und von besonders gutem Geschmack.

Agaricus (Tricholoma) vaccinus PERS., Kuhritterling. Bei uns in lichten Nadelwaldungen ziemlich selten. Der rohe Pilz hat einen bitterlichen Geschmack mit einem etwas metallischen Nachgeschmack, jedoch ist er gänzlich unschädlich, nach einer kurzen Abkochung auch wohlschmeckend. RICKEN l. l. Nr. 1009 hält ihn für verdächtig.

Agaricus (Tricholoma) portentosus FRIES, grauer Ritterling. Die Art ist bei uns verbreitet, einzeln oder 2—3 Stücke verwachsen. Eßbar und sehr wohlschmeckend. 20 Gramm Feuchtgewicht verzehrt. MICHAEL l. l. Band II Nr. 185 sagt von ihm: »Er gehört zu unseren wertvollsten und vorzüglichsten Speisepilzen, nur muß die Oberhaut wegen des erdigen Geschmacks entfernt werden.« Auch GRAMBERG l. l. Band I Fol. 43 und RICKEN l. l. Nr. 997 erklären ihn für eßbar. HERRMANN l. l. pag. 29.

Agaricus (Tricholoma) rutilans SCHAEFF., purpurfarbiger Ritterling. Häufig, stets an altem Holz oder doch in der Nähe desselben. Ist vollkommen unschädlich, hat jedoch einen muffigen, dumpfigen Geschmack, wie ein verschimmelter Apfel. Dieser Geschmack verschwindet vollkommen nach einer Abkochung von 5 Minuten und der Pilz liefert dann ein wohlschmeckendes Gericht. Viele Pilzkundige sind der Meinung, daß dieser Pilz nur dann den dumpfigen Geschmack habe, wenn er auf faulenden Holzteilen wächst, was ich nicht bestätigen kann, denn alle Stücke, welche ich kostete, hatten den gleichen unangenehmen Geschmack. MIGULA l. l. pag. 131. OBERMEYER l. l. Band II pag. 45. MICHAEL l. l. Band I Nr. 70. GRAMBERG l. l. Band I Fol. 44. RICKEN l. l. Nr. 1018 sagt von ihm: »gilt als verdächtig«. HERRMANN l. l. pag. 29.

Armillaria mucida SCHRADER, schleimiger Armringpilz. Ziemlich verbreitet, in Buchenwaldungen an alten Stämmen hoch über der Erde, oft reihenweis hervorbrechend, in seinem leuchtenden

Weiß eine Zierde des Waldes. Die Hüte sind eßbar, schmecken aber nach Erde und nicht gerade angenehm, doch können sie mit anderen Pilzen zusammen genossen werden.

Armillaria robusta ALB. et SCHW., derber Armringpilz. Selten. In den Ladenbecker Tannen jedes Jahr wiederkehrend, 10. November 1917. BRESADOLA's Abbildung l. l. Tab. XVI trifft den Farbenton unserer einheimischen Stücke nicht ganz, dieselben sind weniger rötlich, mehr bräunlich. Auf MICHAEL's Tafeln l. l. Band III Nr. 100 ist die Art auch mehr in bräunlichem Ton gehalten. Alle einschlägigen Schriftsteller, RABENHORST l. l. pag. 571, MIGULA l. l. pag. 136, MICHAEL l. l., RICKEN l. l. Nr. 986 (unter *Tricholoma*) kennen den Pilz als eßbar.

Lepiota amianthina SCOP., gelbkörniger Schildpilz. Häufig in Wäldern, auf Grasplätzen, Ackerrainen. An der lebhaft gelben Farbe, der körnigen Hutoberfläche, den weißen Lamellen und dem Ring leicht kennbar und mit keiner anderen Art zu verwechseln. Der Geschmack des rohen Pilzes ist milde und angenehm, leicht erdig. Er ist ein gänzlich unschädlicher Suppenpilz. Auch RICKEN l. l. Nr. 972 erklärt ihn für eßbar.

Amanitopsis vaginata BULL. (= ***plumbea*** SCHAEFF.), gescheideter Halbwulstling. Sehr häufig, im August und September oft zahlreich auftretend. Von den echten *Amanita*-Arten unterschieden durch den Mangel eines Ringes, außerdem an dem sehr tief und sehr regelmäßig gerillten Hutrand und an der scheidigen Haut des Stielfußes sehr leicht kenntlich. Er ist vollkommen unschädlich, hat nur einen etwas bitterlichen Geschmack, der aber nach kurzer Abkochung in Salzwasser (5 Minuten) vollkommen verschwindet. Ältere Stücke sind ebenso gut wie jüngere. BRESADOLA l. l. pag. 41 kennt ihn gleichfalls als eßbar. HERRMANN l. l. pag. 30.

Amanita pantherina D. C., brauner Perlschwamm, Pantherschwamm.

Amanita rubescens PERS., rötlicher Perlschwamm. Beide Arten bei uns häufig, am häufigsten im September, auch in der

zweiten Oktoberhälfte finden sich noch vereinzelte Spätlinge. *Pantherina* ist am besten kenntlich an der dicken, ganzrandigen Wulst, *rubescens* an dem bei Verletzungen sogleich rötlich anlaufenden Fleisch. Über die Gefährlichkeit beider Arten siehe das in der Einleitung Seite 2 Gesagte.

Rhizopogon luteolus FRIES, Kartoffelstäubling. Selten, namentlich an sandigen Stellen, so in den Lohbergen, in den Laden becker Tannen. Man beachte das rötlich braune Fasergeflecht, welches den ganzen Pilz überzieht, um sich vor Verwechselungen mit einer *Scleroderma*-Art zu schützen. Den von RABENHORST l. l. pag. 246 für diese Art angegebenen »ekelhaften Geruch und Geschmack« habe ich nicht bemerkt, sondern nur einen durchaus nicht unangenehmen, würzigen Geruch der Schnittfläche. Roh genossen hat der Pilz auch einen durchaus nicht unangenehmen Geschmack und auch einen ganz guten Nachgeschmack. In Scheiben geschnitten und mit etwas Butter angebraten, liefert er ein willkommenes Pilzgericht. Ich habe 15 Gramm Feuchtgewicht verzehrt. Auch ist er ein guter, gewürziger Tunkenpilz. Trocknen läßt er sich nicht.

Berichtigung.

Mein alter Studienfreund, Herr Hofrat F. LUDWIG in Greiz, hatte die Güte mich darauf aufmerksam zu machen, daß *Boletus elegans* ausschließlich nur unter Lärchen vorkommt. In Stück 1 lese man auf Seite 118 Zeile 4 von oben »*fellea*« statt »*fallax*«.

Versuch einer Klassifikation des Geschehens.

Von

W. Köppen.

Wie wir die Gesamtheit der Körper als die Materie bezeichnen, so können wir die Gesamtheit der Vorgänge als das Geschehen zusammenfassen.

Um uns in irgendeiner großen Mannigfaltigkeit zurechtzufinden, müssen wir suchen, sie zu klassifizieren. So auch in der größten Mannigfaltigkeit: der der Erscheinungswelt überhaupt. Für die Körper ist denn auch von früh an eine Klassifikation nach Möglichkeit ausgeführt worden. Für die Vorgänge dagegen haben wir kaum Anfänge einer solchen. Aufs eingehendste werden einzelne Gruppen derselben in besonderen Wissenschaften untersucht. Eine Übersicht fehlt. Die Gliederung unseres Wissens vom Geschehen besteht hauptsächlich darin, daß »Naturwissenschaften« und »Geisteswissenschaften« als getrennte Gebiete mit gänzlich verschiedenen Methoden und Denkweisen, fast ohne Fühlung nebeneinander sich entwickeln. Und doch scheint eine solche Zusammenfassung schon durch den allgemeinen Wortgebrauch vorbereitet zu sein. Es sind zwar, wie überall, mehrere Klassifikationen nach verschiedenen Gesichtspunkten möglich, aber wie es bei den Organismen neben den »künstlichen« einseitigen eine »natürliche« Klassifikation gibt, so scheint durch die Gesamtheit des Geschehens eine natürliche Stufenfolge zu gehen, jener ähnlich und vielleicht auch wie sie der Ausdruck einer zeitlichen Entwicklung.

Diese natürliche Reihe hat unendlich viele Abstufungen; es lassen sich aber, in absteigender Folge, diese sieben Hauptstufen erkennen als Vorgänge 1. der Kultur, 2. des Bewußtseins, 3. des Lebens, 4. Vorgänge in Kolloiden, 5. in Kristalloiden,

6. in Gasen, 7. im leeren Raume. Zu ihrer Begründung können im folgenden nur Andeutungen gegeben werden, der Leser möge selbst dies magere Gerippe durch Nachdenken ausfüllen.

Das Wesen dieser Stufenreihe liegt in folgenden vier Tatsachen:

1. Jede untere Stufe ist die Voraussetzung für die nächsthöhere und ist mit ihr durch mehr oder weniger Übergänge verbunden. Die Stufen schreiten vom enger Bedingten zum allgemeineren, minder Bedingten hinab.

2. Je höher die Stufe, um so größer ist die Wirkungsfähigkeit einer gegebenen Energiemenge, einerseits infolge ihrer geringeren Zerstreuung und geordneteren Zielrichtung, anderer seits infolge der zunehmenden Ausnutzung anderweitig vorhandener Energievorräte durch Auslösung.

3. Jede Stufe folgt Gesetzen, die teils mehreren oder allen Stufen gemeinsam, teils dieser Stufe eigentümlich sind. Man muß daher sehr vorsichtig mit der Anwendung von Gesetzen sein, die für eine andere Stufe gefunden sind.

4. Die Stufen sind verschieden alt. Sicher ist es, daß die Kultur sehr jung, erst seit wenigen Zehntausenden von Jahren auf der Erde ist. Wahrscheinlich aber ist auch das Bewußtsein jünger als das Leben, dieses jünger als die Kolloidvorgänge, und auch diese, wenigstens auf der Erde, jünger als das sonstige Geschehen. Von anderen Weltkörpern kennen wir nichts als die drei untersten Stufen. Daß die Stoffe, aus denen unser Planet besteht, gasförmig waren, bevor sie flüssig und fest wurden, ist eine sehr allgemeine Annahme. Die neueren Entdeckungen über die Umwandlung der chemischen Elemente geben aber auch der alten Vermutung Wahrscheinlichkeit, daß deren mannigfaltige Molekel durch Zusammenballung eines einfachen Urstoffs, etwa des Aethers, entstanden sind.

Am schnellsten führt es wohl zur Klarheit, wenn wir von jeder der Hauptstufen je ein Beispiel uns vorstellen. Ein Friedensschluß ist ein Kulturvorgang; ein Gedanke ist ein Bewußtseins-

vorgang; die Entfaltung einer Blüte — ein Lebensvorgang; die Milch gerinnt — das ist ein Kolloidvorgang; der Fluß bedeckt sich mit Eis — das ist ein Vorgang in einem Kristalloid; es stürmt — ein Vorgang in einem Gas; die Sonne scheint — ein Vorgang im Weltraum. Nun achten wir auf den Unterschied der Vorbedingungen: Für den Friedensschluß (1) sind denkende (2), lebende (3) Menschen von Fleisch und Blut (4) notwendig, die einen Stoffwechsel durch Diosmose (5) und Atmung (6) besitzen müssen; für den Sonnenschein oder die Fortpflanzung des Lichts (7) ist keine dieser Bedingungen erforderlich; sie erfolgt auch im möglichst vollständigen Vakuum und im Weltraume, und nur hypothetisch legen wir dem Vorgang als Träger den Weltäther unter. Gleiches gilt auch für die Zwischenstufen, unserm Punkt 1 entsprechend, wenn auch nicht so auffällig. Zum Regnen oder Strömen des Flusses gehört z. B. nicht nur die Schwere und die chemische Verwandtschaft von H und O, wie sie auch beim Gas sich finden, sondern auch tropfenbildende Kohäsion und Oberflächenspannung, die den Gasen abgehen. Allgemein: Ohne Bewußtsein keine Kultur, ohne Leben kein Bewußtsein usw.

Nun zu Punkt 2! Bei der Planetenbewegung im leeren Raume spielen auslösende Ursachen gar keine Rolle. Sie zeigt nur eine periodische Umwandlung von aktueller Energie in potentielle und umgekehrt. Die gewaltige Energiemenge eines Sturmes und die noch viel größere der ihn hervorrufenden Temperaturdifferenzen geht fast wirkungslos vorüber, während eine verschwindend geringe Energieumsetzung im Gehirn unter Umständen einen höchst folgenreichen Gedanken speisen kann. Der tägliche Energieverbrauch des tiefsten Denkers oder des größten Staatsmanns würde nur zur Verdampfung von 4 bis 5 Litern Wasser ausreichen — im günstigsten Falle, in Wirklichkeit wegen der Wärmeverluste für noch viel weniger. Der Schuß in Serajewo löste den Weltkrieg aus. Und im kleinen auch so: Der Fingerdruck der Arbeiters löst die Wucht des Dampfhammers aus und wird selbst ausgelöst durch einen Nervenreiz auf den Muskel von unmeßbar geringer Energiemenge.

Als auslösende Ursachen eines Prozesses bezeichnet man solche andre Vorgänge, deren Energie nicht in die jenes Prozesses übergeht und mit ihr in keinem festen Größenverhältnis steht, in der Regel weit kleiner ist. Im allgemeinen entstammt sie einer unabhängigen Umwandlungsreihe der Energie, deren zeitliches und räumliches Zusammentreffen mit der ersten Reihe den Prozeß »auslöst«. Bei katalytischen Wirkungen aber wird auch die Energie der auslösenden Vorgänge aus der Hauptreihe entnommen, so daß sie überhaupt keiner Zufuhr an Energie von außen bedürfen; z. B. die Wirkung des Stickoxyds in der Fabrikation der englischen Schwefelsäure.

Das auslösende Zusammentreffen zweier Verwandlungsreihen der Energie, wie bei der Uhr und ihrem Schlagwerk, können wir in einem solchen endlichen System überblicken und als Notwendigkeit erkennen. Wo aber die Verflechtung der Ursachenreihen unendlich ist, nennen wir es Zufall. Damit ist durchaus nicht ein Verzicht auf die weitere Untersuchung ausgesprochen. Wir können den Zufall mathematisch behandeln und, wenn wir die Vorbedingungen kennen und die Zahl der Fälle genügend groß ist, die Häufigkeit seines Eintretens nach dem »Gesetz der großen Zahlen« durch die Wahrscheinlichkeit berechnen. Ein immer noch wachsender Teil der Naturwissenschaft beruht, bewußt oder unbewußt, auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von den so oft angerufenen ehernen Gesetzen der Notwendigkeit wird sich vielleicht ein beträchtlicher Teil in Gesetze der Wahrscheinlichkeit oder des gehäuften Zufalls verwandeln, die zwar für den Durchschnitt, aber nicht für den Einzelfall unbedingt maßgebend sind.

Eine besondere Art von Auslösungen, die schon in der anorganischen Welt, aber noch mehr in Kulturvorgängen eine große Rolle spielt, sind die Schwellenprozesse. Denken wir uns einen Heber in ein Gefaß dicht unter dem oberen Rande eingelassen, das innere Ende des Hebers reiche bis zum Boden, das äußere bis unter den Boden des Gefäßes. Dann können wir

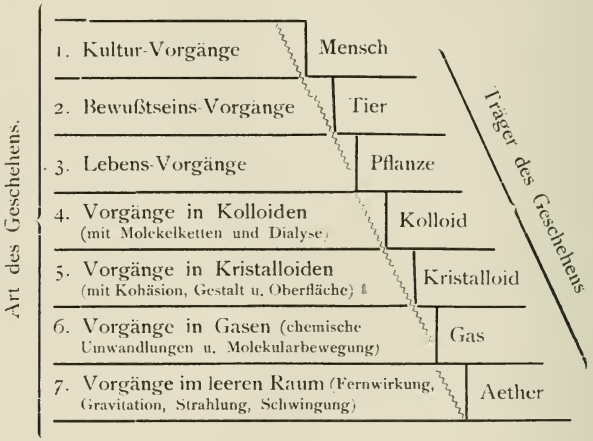
das Gefäß beinahe voll gießen, aber sobald die Flüssigkeit bis über das Knie des Hebers steigt, läuft das ganze Faß leer. Der Umschwung in Europa, den wir in diesen Tagen erleben, vollzieht sich nach diesem Schema.

In einer interessanten Schrift: »Ektropismus oder die physikalische Theorie des Lebens« hat FELIX AUERBACH 1909 ähnliche Überlegungen angestellt, freilich nur auf die zwei Stufen bezogen: Leben und leblose Natur. Letztere gehorcht nach ihm einer Ablaufmechanik, ersteres einer Entwicklungsmechanik, in der die Ektropie nicht wachsen, sondern abnehmen soll. Daß die so viel größere Wirkungsfähigkeit einer gegebenen Energiemenge im Leben in erster Linie auf Auslösungen beruht, erwähnt er zwar, aber nur gelegentlich [1]). Ich glaube aber, daß der Schwerpunkt der Sache eben in den Auslösungen liegt, deren systematisches Studium allerdings noch in den ersten Anfängen liegt.

Die im Punkt 3 ausgesprochene Warnung wendet sich namentlich gegen die Anwendung naturwissenschaftlicher Gesetze als Schlagwörter auf Kulturvorgänge. Die DARWIN'sche Theorie war ein gewaltiger Fortschritt auf dem Wege des Hereinrückens der Naturerscheinungen ins Begreifbare. Damit ist aber durchaus nicht gesagt, daß die für das Leben gefundenen Gesetze ohne weiteres auch für die Gebiete gelten müssen, wo die Kultur als entscheidender Faktor auftritt. Namentlich gehört der Krieg innerhalb der Spezies nicht zu den Mitteln, deren die Natur sich zur Vervollkommnung der Arten bedient, schon darum nicht, weil er bei anderen Tieren nicht vorkommt. Das Schlagwort »Kampf ums Dasein« bedeutet bei DARWIN allgemein die Einschränkung der Vermehrung durch äußere Umstände, keineswegs speziell die Vergewaltigung des Schwächeren durch den Stärkeren.

[1]) A. a. O. S. 74 sagt er nämlich: »Biologie ist Physik derjenigen Systeme, welche im Stande sind, selbständig und mit freier Ausnutzung fremder Energien ektropisch und ordnend zu wirken.«

Versuchen wir, uns die obige Stufenfolge zu veranschaulichen, so erhalten wir folgendes Bild. Links vom gewellten Strich ist die Art, rechts sind die Träger des Geschehens angegeben; zu beachten ist aber, daß die Art des Geschehens nicht nur für den daneben, sondern auch für alle darüber stehenden Träger gilt, z. T. sogar (wie Bewußtseins- und Kolloid-Vorgänge) erst auf der höheren Trägerstufe volle Ausbildung erlangt.



Zunächst mag die große Treppe der 7 großen Stufen hervorgehoben sein. Aber bei näherer Überlegung finden wir nicht nur eine fortschreitende Steigerung innerhalb jeder Stufe, sondern auch Übergänge zwischen den Stufen, so daß die gewellte ansteigende Linie den Tatbestand noch besser veranschaulicht. Nur an zwei Stellen zeigt diese Linie vorläufig noch unüberbrückbare Brüche zwischen 3 und 4 und zwischen 6 und 7. Aber die letzten Jahrzehnte haben auch diese beträchtlich verkleinert: der Unterschied zwischen lebendiger und unorganischer Substanz wird durch die Fortschritte in der Synthese organischer Stoffe vom chemischen auf das morphologische Gebiet zurückge-

drängt, wobei das moderne Studium der Kolloide uns zeigt, daß unzweifelhaft durch sie und nicht durch die Kristallbildung der Weg zum Leben führt. Auf der anderen Seite kommt unsere Erkenntnis über den Zerfall der radioaktiven Elemente der Entstehung der Atome allmählich näher.

Die verschiedenen Arten des Geschehens sind an diesem Aufstieg sehr verschieden beteiligt. Bewegung, chemische Umwandlung, Wärme, Licht und wahrscheinlich auch Elektrizität sind es in wesentlicher Weise. Dazu treten als Nebenwege, die nicht nach oben führen, sondern Sackgassen oder selbst Rückschritte darstellen, auf Stufe 7 Magnetismus und Radioaktivität (?), von Stufe 6 an Schall, von Stufe 5 an Kristallisation, auf Stufe 4 Ausflockung (Gerinnung, Gel-Bildung) hinzu. Wie auf Stufe 5 die Entstehung starrer Körper den Weg zum Leben absperrt, der nur durch die flüssigen und halbflüssigen hindurchführt, so ist die völlige Einkapselung der Zellen durch Zellulosehäute, die sich bei den Blütenpflanzen zeigt, und das Verschwinden bei ihnen aller Flimmer- oder Geißelbewegung, die wir vom Menschen über die Algen und Moose bis zu den Cycadeen finden, ein sichtlicher Seitenweg, der nicht zum Ziele führt, wenn auch die Assimilationsarbeit der grünen Teile dieser Blütenpflanzen heute die Energiequelle für das ganze Tierleben bildet (in der Vorzeit wurde diese Arbeit von Kryptogamen geliefert). Einen reinen Rückschritt stellt auf Stufe 2 das Leben festsitzender Parasiten dar, das bei den Wurzelkrebsen die Pflanzenähnlichkeit am weitesten treibt. Endlich dürfen wir auf Stufe 2 und 1 die Hypnose und auf Stufe 1 den Krieg als solche Sackgassen betrachten, die nicht zum Fortschritt führen, neben manchem Andern.

Wir wollen nun von den einzelnen Hauptstufen einige der wichtigsten Züge in aller Kürze in Erinnerung rufen, um so die Bedeutung der Klassifikation etwas deutlicher erkennen zu lassen.

Die Kultur ist das Neue, das mit dem Menschen in die Welt gekommen ist. Sie erzeugt sogar in wachsendem Grade neue physikalische und chemische Prozesse und neue Stoffe, die

wahrscheinlich vorher nie und nirgends in der Welt vorkamen. Auch die Kulturtorheiten, wie das Schmücken bezw. Verunstalten des eignen Leibes oder der Massentotschlag der eigenen Artgenossen durch gegeneinander ziehende Horden finden wir bei keinem andern Tiere.

Die Kultur beruht auf drei Grunderscheinungen: der Domestizierung, der Instrumentierung und der gesprochenen und geschriebenen Sprache. Die erstere besteht in einer »durch eine Reihe von Generationen fortdauernden willkürlichen Beeinflussung der Ernährungs- und Fortpflanzungsverhältnisse.« (EUGEN FISCHER). Vorläufer der Domestizierung finden wir schon bei den Pflanzen in der Symbiose, bei den Ameisen in der Sklavenhaltung usw. Beim Menschen führt sie zur Erziehung hinüber. Die Domestizierung führt zur vergrößerten Variabilität, und ohne Variabilität ist die Höherentwicklung einer Art unmöglich. Durch die Instrumentierung aber nahm diese Entwickelung beim Menschen eine besondere Richtung auf das Gehirn. Seine Hand brauchte nicht mehr einem bestimmten Zweck angepaßt zu sein, wie die des Maulwurfs oder des Rennpferds, sondern erfüllt durch geeignetes Werkzeug die verschiedensten Zwecke, wenn nur das Gehirn zur Erfindung dieses Werkzeugs ausreicht. Endlich die dritte Hauptbedingung der Kultur ist die Formulierung, Mitteilung und Aufbewahrung der Gedanken durch Sprache und Schrift.

Voraussetzung für die Entstehung der Kultur war das Bewußtsein, welches das Tier von der Pflanze unterscheidet. So dumpf dieses bei den niederen Tieren selbstverständlich nur sein kann, so machen doch dessen Spuren erst das Wesen zum Tier; Bewegung hat ja auch die Schwärmspore und die Mimose, und über Empfindung wissen wir außerhalb unseres Selbst nur das, was sich durch Bewegung verrät. Damit steht nicht im Widerspruch, daß auch bei den Handlungen des Menschen das Unbewußte oder Halbbewußte eine viel größere Rolle spielt, als das klar Überlegte. Der Reiz, der bei der Mimose schnell vergeht, wird bei dem mit Intellekt begabten Wesen als Erinnerungsbild, als »Vorstellung« aufbewahrt, das mit andern

Bildern verknüpft wird und zur Auslösung durch andere Reize bereit liegt.

Aus dem Grauen vor dem Unbekannten — einer allgemeinen tierischen Schutzeinrichtung — und aus der Lust am Wissen sind im menschlichen Bewußtsein sowohl Religion als Wissenschaft emporgewachsen. Ihr Unterschied liegt in der Kritik.

Das Leben wird durch Entwickelung eines Individuums unter Stoffwechsel und Fortpflanzung — d. i. Ablösung neuer Individuen — gekennzeichnet. Vorläufer dieser auf der Kontinuität der Entwickelung bei Wechsel des Stoffs beruhenden Individualität finden wir in der anorganischen Natur u. a. in der Welle und der Flamme, mit Entstehung, Wachstum und Tod, Teilung und Verschmelzung; in der Flamme sogar mit steter chemischer Umwandlung und Auswahl des Aufzunehmenden.

Für die äußere Gestalt der Lebewesen ist vor allem die Bewegung das Entscheidende. Schnelle Bewegung im oder auf dem widerstehenden Medium verlangt symmetrische bilaterale Form und für den langsamen Prozeß der Stoffaufnahme durch Dialyse die vorläufige Unterbringung und Mitführung der Nahrung in Taschen, also einen Darm. Fehlt die Bewegung, so wird umgekehrt die Nahrung aufgesucht durch Hervorragungen — Wurzeln, Zweige, Blätter — die zugleich die aufnehmende Oberfläche vergrößern oder der Befestigung dienen. Das bewegliche Tier kann sich wurzelartige Anhänge — Kiemen, Darmzotten — nur an geschützten Körperstellen erlauben.

Die chemische Grundlage des Lebens ist durch das ganze Pflanzen- und Tierreich bei allem Formenreichtum sehr einheitlich: im Stoffaustausch ist zwischen einem Hutpilz und dem Menschen wenig Unterschied; es werden Wasser, organische Stoffe, Sauerstoff und Salze aufgenommen und Wasser, Kohlensäure und einige Stoffwechselprodukte ausgeschieden. Bei den grünen Pflanzen fällt die Aufnahme organischer Stoffe fort und tritt Aufnahme von Kohlensäure und ihr Umbau im Licht zu organischer Substanz an deren Stelle. Ganz abweichend davon zeigen die Spaltpilze bei äußerster Formenarmut eine über-

raschende Verschiedenheit der grundlegenden chemischen Vorgänge in Aëroben, Anaëroben, Schwefelbakterien, Stickstoffbakterien usw. Manche höhere Pflanzen, wie Leguminosen, haben sich dieses durch Symbiose zu Nutze gemacht. Im übrigen bauen sich Leben, Bewußtsein und Kultur auf der allmählichen Aufhebung der durch das Sonnenlicht in den grünen Pflanzen unter Spaltung der Kohlensäure geschaffenen chemischen Energie auf.

Zum Leben scheint ein bestimmter anatomischer Bau des Individuums oder seiner Teilstücke (Zellen) allgemein notwendig zu sein, nämlich mindestens ein Dualismus von Protoplasma und einem oder mehreren Kernen mit Kernkörperchen. In diesem noch unerklärten Zusammenwirken der beiden Apparate Kern und Protoplasma, der dem Menschen und dem Eichbaum gemeinsam ist, und nicht in der Zusammensetzung aus Zellen, scheint der tiefste Unterschied zwischen organischer und organisierter Substanz, also »die Lebenskraft« zu stecken. Kern und Plasma der mikroskopischen Keimzelle bestimmen auch beim Menschen sein ganzes Leben mehr, als alle weitere Stoffzufuhr und äußeren Umstände.

Die als Kolloide bezeichneten Mitteldinge zwischen echten Lösungen und mechanischen Gemengen, deren Teilchen zwischen einem Zehntausendtel und einem Milliontel mm messen, zeigen alle Übergänge zwischen festen Stoffen, Gallerten, Schleimen und Flüssigkeiten. Da es sich dabei um einen gewissen Grad der Zerteilung (Dispersion) handelt, so werden auch Nebel und Rauch als Kolloide im weiteren Sinne betrachtet. Das »Dispersionsmittel« ist hier Luft, bei den echten Kolloiden zumeist Wasser. In der Reihe von merkwürdigen Erscheinungen, die die Kolloide aufweisen, sind Dialyse und Gerinnung (Gel-Bildung) die hervorragendsten. Das Pastoplasma ist ein sehr verdünntes, gewinnungsfähiges Kolloid, das BROWN'sche Molekularbewegung zeigt, durch die Zellwände nicht diffundiert und seine Form behält selbst bei mehr als 96 % Wassergehalt.

Das sind Eigenschaften, wie sie auch anorganische Kolloide zeigen; von ihnen unterscheidet sich aber das lebende Protoplasma

durch die komplizierte chemische Zusammensetzung und das äußerst hohe Molekulargewicht der Eiweißkörper, aus denen es besteht. Die Verbindung dieser Molekel zu regelmäßigen Molekelketten verstärkt die kolloidalen Eigenschaften dieser Stoffe; anscheinend können aber alle Stoffe bei nicht zu hohen Temperaturen durch Bildung unregelmäßiger Molekelballen kolloide Natur annehmen.

Diese Zusammenballung fehlt auf der fünften Stufe, die man nach dem Vorgang von GRAHAM die kristalloide nennt, obwohl auch Kolloide zuweilen Kristallbildung zeigen. Auf ihr bewegen sich die Molekel einzeln mit größerer oder geringerer Reibung (in festen oder flüssigen Körpern) und diffundieren im letzteren Falle auch durch organische Membranen. Sie werden aber durch Kohäsion zusammengehalten und bilden so Körper von bestimmter Gestalt und Oberflächenspannung.

Auf der sechsten Stufe ist dies nicht mehr der Fall, die Teilchen der Gase fliegen frei im Raume bis sie mit andern zusammenstoßen; aber diese Teilchen sind noch nach chemischen Verwandtschaften aus schweren Atomen zusammengesetzte Molekel.

Endlich auf der siebenten Stufe fällt auch dieses fort, das Geschehen spielt sich im stoffleeren Raume ab, sei es als unvermittelte Fernwirkung, sei es getragen von dem hypothetischen Aether, dem man allerdings zugleich »Festigkeit« und verschwindend geringe innere Reibung zuzuschreiben genötigt ist. Daß er zugleich unwägbar ist, bedeutet allerdings noch nicht, daß er gewichtlos sei: er kann auch blos nicht isolierbar sein, weil seine Teilchen so klein sind, daß für ihn Glas und Metall so durchgängig sind, wie ein Drahtnetz für Wasser. Maße muß er haben, da auf dem winzigen Bruchteil seiner von der Sonne ausgehenden Bewegungen, den die Erde auffängt, die Energie fast aller Lebens- und Witterungs-Erscheinungen auf dieser beruht. Was aus den übrigen in so unbegreiflicher Fülle von der Sonne hinausgeschleuderten Energiemengen wird, wissen wir nicht.

Haben wir die Rangordnung des Geschehens erkannt, so ergibt sich auch eine sehr einfache allgemeine Vorschrift für

menschliches Handeln: »Trage zur Erhöhung und nicht zur Erniedrigung des Geschehens bei!« Das Gebot »Du sollst nicht töten!« ist ein Teil dieses allgemeinen sittlichen Gesetzes. Kein Geschehen soll auf eine niedrigere Stufe gebracht werden, es sei denn, um dadurch ein höheres Geschehen zu ermöglichen.

In einem im Januarheft 1919 der Monatsblätter des deutschen Monistenbundes, Ortsgruppe Hamburg, erscheinenden Aufsatz habe ich einige der obigen Bemerkungen näher ausgeführt und das Verhältnis der dargestellten aufsteigenden Stufenfolge zur Entropie und zur beständigen Entwertung besprochen, der die Energie durch Zerstreuung unterliegt. Beide, die aufsteigende Lebenstreppe und die absteigende Entropietreppe, nötigen uns wenigstens für das beschränkte materielle System, das wir übersehen können, eine stetige Änderung in einer Richtung, also einen Anfang und ein Ende zu erkennen. Die Unbegreiflichkeit wird gemildert durch eine zweite Unbegreiflichkeit: Die Unendlichkeit des Raumes.

Jedes noch so große System ist ein offenes System, in dem neben freiwilligen auch von außen erzwungene Vorgänge möglich sind.

Selbstverständlich sind neben der geschilderten genetischen Klassifikation auch andere Klassifikationen der Vorgänge nach bestimmten Gesichtspunkten möglich. So z. B. nach der Stellung zu auswärtigen Energien, in freiwillige und erzwungene; nach der räumlichen Verteilung, in zerstreuende (ausgleichende) und sammelnde (differenzierende); nach der Richtung gegen das Gleichgewicht, in stabilisierende und labilisierende; nach der Erhaltungstendenz in finitive, die auf ihr eigenes Ende und konservative, die auf ihre Erhaltung hinwirken. Die Durchführung dieser Einteilungen ist sehr schwierig, weil die Gesamtheit der Vorgänge auf ihre Stellung in diesen Klassen geprüft werden müßte.

Was ist nun »Materie« und »Geschehen«? Die einfachste Fassung ist vielleicht die folgende: Raum und Zeit haben keine Eigenschaften, sondern nur Dimensionen; mit Eigenschaften begabten Raum nennen wir Materie, mit Eigenschaften begabte

Zeit nennen wir Geschehen. Möglicherweise bestehen alle diese Eigenschaften aus einer Beziehung von Raum auf Zeit. Bei sichtbarer Bewegung ist die Beziehung diese: Heißt das Beständige in der Materie, die Masse, m, dasjenige im Geschehen, die Energie, e, und bezeichnet weiter s den Weg, t die Zeit, so ist $ms^2 = 2et^2$, woraus ebensogut e als $= {}^1/_2\, m \frac{s^2}{t^2}$ wie m als $= 2e \frac{t^2}{s^2}$ definiert werden kann. Da andere Energieformen aus und in sichtbare Bewegung umgewandelt werden können, so liegt die Annahme nahe, daß für alles Geschehen dieses eigentümliche Verhältnis zwischen den angegebenen vier Größen bestehe. Für die Wärmeerscheinungen in Gasen und Lösungen ist in der Tat diese Auffassung aufs vollkommenste mathematisch durchgeführt

Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg im Jahre 1919

Dritte Folge XXVII

Hamburg, 1920 :-: L. Friederichsen & Co.

Für die in diesen „Verhandlungen“ veröffentlichten wissenschaftlichen Mitteilungen und Aufsätze sind nach Form und Inhalt die betreffenden Vortragenden oder Verfasser allein verantwortlich.

H. Lorenz' Buchdruckerei, Schwarzenbek i. Lauenbg.

Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg

im Jahre 1919

Dritte Folge XXVII

Hamburg, 1920 :-: L. Friederichsen & Co.

Inhaltsverzeichnis.

I. Geschäftliches.

Seite

Allgemeiner Jahresbericht für 1919 5
Verzeichnis der im Jahre 1919 geschenkten Schriften 6
Abrechnung für 1919 7
Vorstand und Gruppenvorsitzende für 1920, ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes, Kassenprüfer und Ehrenrat 8
Verzeichnis der Mitglieder, abgeschlossen am 1. Juli 1920 8

II. Berichte über die Vorträge und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1919.

A. Die Vorträge und Vorführungen des Jahres 1919.

Die Vorträge sind im folgenden Verzeichnis nach dem Stoff geordnet. Von den mit einem Stern (*) bezeichneten Verhandlungen ist kein Bericht abgedruckt. Vorträge, die Stoff aus verschiedenen Abteilungen der folgenden Übersicht behandelten, sind mehrfach aufgeführt.

Chemie, Physik, Meteorologie und Verwandtes.

Köppen: Neue Klassifikation der Klimate 20
Lindemann: Beugungsbilder einiger besonderer Fälle Fraunhoferscher Partiegitter 20
Riebesell: Stereoskopische Raummessung, insbesondere an Röntgenbildern 22
Tams: Drehwage und Schweremessungen in ihrer Bedeutung für die Geologie 23
Schütt: Über Neonlampen, Extraströme und Lichtbogenschwingungen . . 24
Wegener: Der Meteoritenfall von Treysa am 3. April 1916 29
Franck: Fortschritte der organisch-chemischen Grosstechnik während des Krieges 30
*Ahlborn: Laminare und turbulente Strömungen in Rinnen und Rohren . 30

Geologie und Verwandtes.

*Gürich: Über die Erdölgebiete in Rumänien im Vergleich zu den norddeutschen 20
Tams: Drehwage und Schweremessungen in ihrer Bedeutung für die Geologie 23
Koch: Pliocäne Ablagerungen bei Hamburg 25
Reche: Die diluviale Tierwelt in der Darstellung des diluvialen Menschen . 28
Wegener: Der Meteoritenfall von Treysa am 3. April 1916 29

Geographie und Ozeanographie.

Köppen: Neue Klassifikation der Klimate 20
Pfeffer: Der Standpunkt der Paleogeographie und Zoogeographie gegenüber der Hypothese Alfred Wegeners von der Horizontalverschiebung der Kontinente 21
Pfeffer. Mittelamerika und die Geschichte der amerikanischen Tierwelt . . 31
Lütgens: Westindien im Weltkriege. Eine wirtschaftsgeographische Studie. 22
Lütgens: Bulgarien, Land und Leute 29
Hentschel: Untersuchungen zum Bipolaritätsproblem. 25
Lohmann: Die Besiedelung der Hochsee mit Pflanzen und Tieren . . . 26

Biologie.

Allgemeines.

Lohmann: Die Besiedelung der Hochsee mit Pflanzen und Tieren. . . . 26

Botanik.

Reh: Insekten-Minen in Blättern 30

Zoologie.

Pfeffer: Der Standpunkt der Palaeogeographie und Zoogeographie gegenüber der Hypothese Alfred Wegeners von der Horizontalverschiebung der Kontinente 21
Pfeffer: Mittelamerika und die Geschichte der amerikanischen Tierwelt . . 31
Hagen: Japans Fauna in ethnographischer Hinsicht 22
Martini: Über Stechmücken und Stechmückenbekämpfung in der Heimat . 25
Hentschel: Untersuchungen zum Bipolaritätsproblem. 25
Reh: Ratten und Mäuse, ihre Bedeutung für den Menschen und ihre Bekämpfung 27
Reh: Insekten-Minen in Blättern. 30
Reche: Die diluviale Tierwelt in der Darstellung des diluvialen Menschen . 28
Vosseler: Kleine Mitteilungen aus dem Zoologischen Garten 28
*Fülleborn: Übertragung der Grubenwurmkrankheit (Ankylostomiasis). . . 30

Anthropologie.

Hagen: Japans Fauna in ethnographischer Hinsicht 22
*Antze: Die Metalltechnik der Indianer 24
Reche: Die diluviale Tierwelt in der Darstellung des diluvialen Menschen. 28

Medizin.

Noller: Über die Behandlung der Pferderäude mit Gas. 21
Riebesell. Stereoskopische Raummessung, insbesondere an Röntgenbildern. 23
Martini: Über Stechmücken und Stechmückenbekämpfung in der Heimat . 25
Reh: Ratten und Mäuse, ihre Bedeutung für den Menschen und ihre Bekämpfung 27
*Fülleborn: Übertragung der Grubenwurmkrankheit (Ankylostomiasis) . . 30

B. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1919.

* Botanische Ausflüge 32

1. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1919.

Am Schlusse des Jahres 1919 zählte der Verein 18 Ehrenmitglieder, 8 korrespondierende und 467 ordentliche Mitglieder. In das Berichtsjahr fiel der Tod des Ehrenmitgliedes Geh. Rat Prof. Dr. E. Haeckel sowie der ordentlichen Mitglieder Dr. H. Borgert, Prof. Dr. E. Glinzer, E. Heine und Dr. O. Steinhaus. Ausgetreten sind 13, eingetreten 31 Mitglieder.

Infolge der revolutionären Unruhen mussten die Sitzungen des Vereins einige Male abgekürzt werden oder ganz ausfallen; doch konnte im übrigen eine gedeihliche Tätigkeit entwickelt werden. Insgesamt fanden 26 Sitzungen statt, die im Mittel von 42 Personen besucht waren. Von den dabei gehaltenen Vorträgen fielen 6 in das Gebiet der Botanik und Zoologie, 4 gehörten der Chemie und Physik an, 5 betrafen Geophysik, Geologie und Paläontologie; desgleichen waren Geographie und Völkerkunde mit 5 Vorträgen vertreten, während sich 2 Vorträge mit Astronomie und kosmischer Physik und 4 mit medizinischen Fragen beschäftigten. Außerdem hielt die botanische Gruppe 5 Sitzungen, die physikalische Gruppe 3 und die Gruppe für den naturwissenschaftlichen Unterricht 2 Sitzungen ab. An den im Berichtsjahr veranstalteten 11 botanischen Ausflügen nahmen im Durchschnitt je 13 Mitglieder teil. Den Vortrag zur Feier des 82jährigen Stiftungsfestes hatte Herr Prof. Dr. Fülleborn übernommen. Er sprach im tropenhygienischen Institut über die Übertragung der Grubenwurmkrankheit und führte in Verbindung hiermit Projektionen, Kinematogramme und Demonstrationen vor.

Der Vorstand erledigte seine Geschäfte in 6 Sitzungen, darunter war eine Sitzung des erweiterten Vorstandes.

Von bemerkenswerten Beschlüssen ist anzuführen, daß nunmehr auch Frauen als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen werden können. Ferner können Studierende gegen Entrichtung eines Semesterbeitrages von 2 Mk. als Semestergäste zugelassen werden. Herr Prof. H. Ahlborn in Göttingen, ordentliches Mitglied seit 1876, wurde zum korrespondierenden Mitgliede und Herr Admiralitätsrat Prof. Dr. W. Köppen, ordentliches Mitglied seit 1883, zum Ehrenmitglied ernannt.

An Vereinsschriften wurden im Jahre 1919 veröffentlicht:

1. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg im Jahre 1918. Dritte Folge XXVI.

und 2 Abhandlungen Band XXI, Heft 1, W. Michaelsen, Zur Kenntnis der Didemniden.

Der Verein stand mit 68 Akademien, Gesellschaften, Instituten usw. im Schriftenaustausch. Davon entfielen auf Deutschland 36, Österreich-Ungarn 11, Schweiz 6, Skandinavien 4, Spanien 3, Holland 2, Finnland 1, Italien 1, Amerika 4.

An Geschenken, für welche der Verein den Gebern herzlich dankt, gingen die folgenden Arbeiten ein:

1. Jünemann, Das neueste Testament. 1. Buch 1919.
2. P. Riebesell, Die mathematischen Grundlagen der akustischen Entfernungsmessung. (Kriegstechnische Zeitschrift 1919, Heft 1 und 2.)
3. C. Schrader, Nautisches Jahrbuch 1918-1920.
4. E. Tams, Drehwage und Schweremessungen in ihrer Bedeutung für die Geologie. (Geolog. Rundschau Band X, Heft 1, 1919.)
5. L. Wittmack, Gemüseanbau. (Landwirtsch. Hefte 1919, Heft 41 bis 43.)
6. L. Wittmack, Das Verfahren beim Treiben der Zierpflanzen. (Sitz. - Ber. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1918.)
7. Hamburg, Hauptstation für Erdbebenforschung, Monatliche Mitteilungen 1919.

Hamburg, den 21. Januar 1920.

Der Vorstand.

Abrechnung für das Geschäftsjahr 1919.

Einnahmen	ℳ	₰	Ausgaben	ℳ	₰
Saldo	5476	49	Referate	410	—
Mitgliederbeiträge	4150	05	Archiv	30	
Vereinsschriften	122	50	Bank	10	—
Zinsen	965	15	Unterstützungen	150	—
			Vereinsfeste	—	—
			Vorträge und Gruppen	258	05
Das Vereinsvermögen besteht aus:			Einladungen	956	40
ℳ 1500.— $3^1/_2$ % Deutsche Reichsanleihe von 1905			Vorsitzender	—	—
ℳ 8000.— 5 % Deutsche Reichsanleihe von 1915.			Verschiedenes	363	05
			Abhandlungen	1363	—
			Verhandlungen	2523	—
			Saldo	4650	69
ℳ	10714	19	ℳ	10714	19

Hamburg, den 19. Januar 1920.

Die Kassenprüfer:
gez.: **C. L. Nottebohm. P. de Grys.**

Der Schatzmeister:
gez.: **O. E. Eiffe.**

Der Vorstand für 1920.

Erster Vorsitzender: Dr. A. Lindemann
Zweiter Vorsitzender: Dr. M. Knoth
Erster Schriftführer: Dr. E. Tams
Zweiter Schriftführer: Dr. H. Thorade
Archivwart: Prof. Dr. L. Reh
Schatzmeister: Otto Edmund Eiffe.
Schriftleiter: Dr. P. Riebesell.

Gruppenvorsitzende für 1920.

Botanische Gruppe: Prof. Dr. A. Voigt
Physikalische Gruppe: Prof. Dr. Joh. Classen
Anthropologische Gruppe: Prof. Dr. Thilenius
Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht: Dr. R. Lütgens

Ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes.

Prof. Dr. F. Ahlborn
Prof. Dr. Johs. Classen
Prof. Dr. L. Doermer
Prof. Dr. G. Gürich
Prof. Dr. E. Krüger
Prof. Dr. Hugo Krüss
Dr. A. Lindemann
Prof. Dr. H. Lohmann
Prof. Dr. W. Michaelsen
Prof. Dr. C. Schäffer
Prof. Dr. A. Schober
Prof. Dr. A. Voigt
Prof. Dr. A. Voller
Prof. Dr. Vosseler

Kassenprüfer.

C. L. Nottebohm
Dr. W. L. Peters
Als Ersatzmann: Petrus de Grys

Ehrenrat.

Prof. Dr. K. Küchel
Prof. Dr. Johs. Classen
Dr. P. Hinneberg
Prof. Dr. H. Lohmann
Prof. Dr. A. Schober
Medizinalrat C. H. Wolff

Verzeichnis der Mitglieder

abgeschlossen am 1. Juli 1920.

Ehren-Mitglieder.

Ehlers, E., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen	11. 10. 95
Hensen, V., Prof. Dr., Geh. Medizinalrat	Kiel	30. 11. 12
Köppen, W., Prof. Dr., Admiralitätsrat, Hamburg, Gr.-Borstel, Violastr. 7 (Mitglied seit 28. 11. 83)		26. 11. 19
Krüss, H., Prof. Dr., Hamburg (11), Adolphsbrücke 7 (Mitglied seit 27. 9. 76)		30. 11. 12
Quincke, G., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Heidelberg	18. 11. 87
Retzius, G., Prof. Dr.	Stockholm	14. 1. 85
Reye, Th., Prof. Dr.	Straßburg	14. 1. 85

Schrader, C., Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	30. 11. 12
Schwendener, S., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	10. 88
Spengel, J. W., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Gießen	10. 2. 09
Temple, R.	Budapest	26. 9. 66
Tollens, B., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen	14. 1. 85
Voller, A., Prof. Dr., Hamburg (24), Lerchenfeld 3 (Mitglied seit 29. 9. 73)		1. 10. 10
Warburg, E., Prof. Dr., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Präsident d. Physikal.-Techn. Reichsanst.	Charlottenburg	14. 1. 85
Wittmack, L., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	14. 1. 85
Wölber, F., Konsul	Hamburg	28. 10. 75

Korrespondierende Mitglieder.

Ahlborn, H., Prof. (Mitglied seit 23. 2. 76)	Göttingen	4. 6. 19
Borgert, Adolf, Prof., Dr.	Bonn	30. 11. 12
Friederichsen, Max, Prof. Dr. (Mitslied seit 12. 10. 98)	Greifswald	1. 1. 04
Mügge, O., Prof. Dr., Geh. Bergrat	Göttingen	10. 86
Raydt, H., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Hannover	78
Struck, R., Prof. Dr.	Lübeck	30. 11. 12
Thompson, F., U.-S. Consul	Merida, Yucatan	26. 11. 89

Ordentliche Mitglieder.

Die eingeklammerten Zahlen vor der Anschrift bezeichnen den Postbezirk in Hamburg, das Datum am Schluss der Zeile den Tag der Aufnahme.

Abel, A., Apotheker, (20) Eppendorferlandstraße 96	27. 3. 95
Adam, R., Rektor, Ottensen, Moltkestraße 10	22. 2. 05
Ahlborn, Fr., Prof. Dr.. (22) Uferstraße 23	5. 11. 84
Ahrens, Caes., Dr., Chemiker, (39) Bellevue 7	10. 5. 93
Albers-Schönberg, Prof. Dr. med., (5) Allgemeines Krankenhaus St. Georg	1. 11. 99
Alpers, L., Direktor der Billbrauerei, (26) Hammerlandstraße 8	9. 2. 10
Andersson, F., (20) Mittelstraße 92	5. 11. 13
Anker, Louis, (1) Glockengießerwall 25/26, Scholvienhaus	7. 2. 00
Ansorge, Carl jr., Klein-Flottbek. Elbchaussee 6	25. 2. 14
Arndt, A., Lehrer, (23) Ritterstraße 116	28. 11. 20
Arnheim, P., (36) Gänsemarkt 35	15. 5. 01
Des Arts, Louis, Dr., Wewelsfleth	11. 1. 11
Aufhäuser, D., Dr., (8) Dovenfleth 20	31. 5. 05
Augustin, C., Prokurist, Harburg-E., Lauterbachstraße 13	12. 1. 16
Bade, F., Kandidat des höheren Lehramts, (30) Breitenfelderstraße 121.	27. 5. 14
Banning, Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Körnerstraße 20	24. 2. 97
Bartens, H., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 30 II.	13. 1. 09
Beckmann, F., Apotheker, Hamburg-Fuhlsbüttel, Beim Storchnest 1	19. 5. 20
Behn, Johannes, Wentorf, Post Reinbek	14. 4. 09
Behn, Leonhard, Kl. Flottbek, Grotkamp 34	21. 10. 08
Behncke, M., Dr., Chemiker, (25) Oben Borgfelde 14a	14. 1. 20
von Behren, Dr., Wilhelmsburg, Kirchenallee 23	14. 4. 09
Behrend, Paul, Dr., beeidigter Handels-Chemiker, (1) Gr. Reichenstr. 63	10. 1. 00
Bein, Otto, Konsul, Oldenfelde, Post Rahlstedt, Dorotheenstraße 3	10. 12. 13
Bendixsohn, K., Dr., Oberlehrer, (21) Uhlenhorsterweg 52	29. 10. 19
Benjamin, Ludwig, Civilingenieur, (30) Bismarckstraße 133	3. 11. 15
Berendt, Max, Ingenieur, (24) Lessingstraße 12	23. 9. 91

Beuck, H., (24) Uhlandstraße 16	28. 2. 06
Bibliothek, Preußische Staats-, Berlin	7. 6. 82
Biernatzki, Reinhart, Oberlehrer, (36) Pilatuspool 7 IV.	8. 3. 11
Bigot, C., Dr., Fabrikbesitzer, Billwärder a. d. Bille, 98 b	1. 1. 89
Birtner, F. W., Kaufmann, (37) Rothenbaumchaussee 169	15. 3. 99
Bleske, Edgar, Eutin, Auguststraße 6	28. 6. 93
Bock, F., Lehrer, (6) Schäferkampsallee 37 III.	10. 2. 04
Bock, Otto, (26) Hornerweg 23 I.	2. 11. 10
Bode, Kurt, Dr. Chemiker, (20) Erikastraße 134	21. 10. 08
Bögel, H., (8) Neue Gröningerstraße 1	15. 11. 11
Böger, R., Prof. Dr., (24) Armgartstraße 20 III.	25. 1. 82
Boehm, E., Dr., Oberlehrer, (23) Börnestraße 52	30. 11. 04
Bohlmann, Ernst, Orchideen-Züchter, Wohldeck b. Tangstedt (Bez. Hbg.)	9. 4. 13
Bohnert, F., Prof. Dr., Direktor der Oberrealschule in St. Georg, Bergedorf, Bismarckstraße 5	4. 2. 92
Bolte, F., Dr., Direktor der Navigationsschule, (4) Bei der Erholung 12	21. 10. 85
Brennecke, W., Dr., (9) Deutsche Seewarte	4. 6. 13
Brick, C., Prof. Dr., wiss. Assistent an den botanischen Staatsinstituten, (5) St. Georgskirchhof 6 I.	1. 1. 89
Brockmöller, J., Dr., (19) Ottersbekallee 5	12. 3. 19
Brockmöller, W., Dr., (30) Abendrothsweg 76	21. 4. 20
Brügmann, W., Prof. Dr., (37) Brahmsallee 11	14. 5. 02
Brüning, Chr., Lehrer, (23) Ritterstraße 67	29. 1. 08
von Brunn, M., Prof. Dr., wiss. Assistent am Naturhist. Museum, (24) Sechslingspforte 6 II.	2. 12. 85
Brunner, C., Dr., wiss. Assistent an den Botan. Staatsinstituten (36) Jungiusstraße	6. 4. 10
Büchel, K., Prof. Dr., (30) Eppendorferweg 186	6. 12. 93
Bünz, R., Dr., Hochkamp, Bogenstraße 1	2. 5. 06
Buttenberg, P., Prof. Dr., wiss. Assistent am Hygien. Institut (39) Sierichstraße 158	30. 11. 04
Capelle, Wirkl. Admiralitätsrat, Direktor der Deutschen Seewarte	12. 2. 19
Cappel, C. W. F., Kaufmann, (21) Höltystraße 11	29. 6. 80
Classen, Johs., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physik. Staats-laboratorium, Langenhorn, Siemershöhe	26. 10. 87
Clausen, Heinr., Dr., Oberlehrer, (21) Richterstraße 9 II.	11. 12. 12
Claussen, L., Dr. med. vet., (19) Im Gehölz 3	4. 12. 07
Clemenz, P., Dr. med., Alsterdorf, Ohlsdorferstraße 386	29. 1. 08
Clesle, Frida, Oberlehrerin, (24) Sechslingspforte 17	21. 4. 20
Cohen-Kysper, Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 39	12. 4. 99
Coutinho, Sophus, (36) Johnsallee 63	20. 2. 18
Dabelstein, C., (23) Marienthalerstraße 123 II. l.	
Danckers, Rudolf, Dr., Oberlehrer, (24) Kuhmühle 25	14. 2. 12
Dannenberg, A., Kaufmann, Blankenese, Busch 16	20. 12. 93
Dannmeyer, F., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 50	29. 11. 05
Dau, R., Dr., (24) Mundsburgerdamm 45	7. 5. 13
von Dechend, Dr., Ifflandstraße 86	5. 12. 17
Dede, Dr., Gr. Borstel, Warnckesweg 37	21. 6. 16
Degner, E., Dr., (23) Jordanstraße 22	16. 6. 20
Delbanco, Ernst, Dr. med., (36) Gr. Bleichen 27, Kaisergalerie	25. 2. 03
Delbanco, Paul, Zahnarzt, (36) Colonnaden 43	23. 6. 97
Derenberg, Jul., Dr. med., (37) Frauenthal 9	26. 6. 07
Detels, Fr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 2	6. 4. 92
Deutschmann, R., Prof. Dr. med., (37) Alsterkamp 19	29. 2. 88

Dickhaut, Carl, Oberlehrer, (24) Graumannsweg 69 I.	26. 6. 12
Diercke, Paul, Kartograph, (23) Kleiststraße 9	3. 11. 15
Diercks, H., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 7 a	5. 11. 13
Diersche, M., Prof. Dr., (13) Schlüterstraße 22	20. 2. 07
Dietrich, Fr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstraße 15	16. 12. 96
Dietrich, Herrmann, Kaufmann, (37) Isestraße 123	13. 2. 95
Dinklage, Max, Kaufmann, Bergedorf, Heuerstraße 8	25. 10. 05
Dörge, O.. Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 19	14. 10. 03
Doermer, L., Prof. Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 44	7. 11. 00
Dolberg, F., Prof. Dr. phil., Observator der Sternwarte, Bergedorf, Gojenbergsweg 45	1. 12. 09
Dräger, G., Ingenieur, (13) Grindelhof 17	21. 4. 20
Dräseke, Johs., Dr. med., (24) Immenhof 11	24. 2. 04
Drishaus jr., Arthur, (37) Oberstraße 66	12. 12. 00
Duge, F., Fischereidirektor, Scharsteinwegbrücke 2	18. 6. 19
Dunbar, Prof. Dr., Direktor des Hygienischen Instituts, (36) Jungiusstr. 1	15. 9. 97
Duncker, G., Dr phil., wiss. Hilfsarbeiter am Zool. Museum Ahrensburg, Bismarckallee 51	15. 5. 07
Eddelbüttel, H., Dr., Oberlehrer, (1) Danielstraße 125	5. 3. 13
Ehlers, W., Prof., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 61 II.	21. 4. 09
Ehrenbaum, E., Prof. Dr., wiss. Assistent für Fischereibiologie am Zool. Museum, (21) Petkumstraße 15 III.	19. 10. 10
Eichelbaum, F., Dr. med., Arzt, (26) Hammerweg 4	10. 6. 91
Eiffe, Otto Edmund, (21) Averhoffstraße 22	10. 2. 09
Eiffe, E., Kaufmann, (39) Flemingstraße 7	19. 5. 20
Eiffe, Margarethe, (39) Flemingstraße 7	19. 5. 20
Elias, B., Dr. phil., Zahnarzt, (37) Oberstraße 72	4. 11. 08
Embden, H., Dr. med., Arzt, (37) Heilwigstraße 39	16. 1. 95
Empson, J., Dr., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 34 II.	15. 11. 11
Erbe, H., (26) Meridianstraße 8 II.	18. 6. 19
Erichsen, Fr., Lehrer, (39) Baumkamp 16	13. 4. 98
Ernst, Otto Aug., Kaufmann, (24) Immenhof 19	19. 12. 88
Ernst, O. C., in Firma Ernst & von Spreckelsen, (1) Gr. Reichenstr. 3	1. 1. 89
Feigl., Joh., Dr., (20) Loogestieg 6 III.	14. 4. 09
Feitel, R., Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Altona, Othmarschen, Lenbachstraße 5	7. 5. 11
Feuerbach, A., Apotheker, (23) Wandsbecker Chaussee 179	25. 6. 02
Fillié, Alice, Oberlehrerin, (24) Sechslingspforte 16 II.	19. 5. 20
Fischer, W., Dr. med., Altona, Allee 85	24. 1. 12
Fischer, W., Prof. Dr., Oberlehrer a. D., Bergedorf, Augustastraße 3	18. 10. 05
Fitzler, J., Dr., Chemiker, (8) Brandstwiete 3	16. 2. 81
Flothow, A., Kaufmann, (13) Beneckestraße 2	13. 11. 18
Fraenkel, Eugen, Prof. Dr. med., (36) Alsterglacis 12	28. 11. 82
Franck, Walther, Dr., Oberlehrer, (25) Oben Borgfelde 25	26. 11. 13
Franz, Karl, Prof., Oberlehrer, (37) Hochallee 115	4. 2. 03
Friedburg, Vict. L , Bankier, (21) Overbeckstraße 14	5. 12. 17
Friedburg. Theodora, (21) Overbeckstraße 14	22. 10. 19
Friederichsen, R., Verlagsbuchhändler, (36) Bergstraße 23	26. 10. 04
Fryd, C., Dr., Zahnarzt, (23) Wandsbeker Chaussee 25	11. 11. 08
Fülleborn, Prof. Dr., Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten	28. 1. 20
Gang, W., Altona-Ottensen, Marktplatz 13	18. 6. 13
Ganzer, E., Dr. med., (13) Hallerstraße 38	18. 1. 05
Ganzlin, C., Dr., (13) Bogenstraße 11 a I.	7. 5. 13
Gaugler, Georg, (39) Sierichstraße 78 I.	19. 2. 02

Gentzen, Curt, Dr., (23) Mittelstraße 20 18. 3. 08
Gerlich, A., Baumeister, (21) Richterstraße 13 14. 2. 06
Giemsa, G., Prof. Dr., Abteilungsvorstand am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten. (21) Hofweg 51 24. 4. 18
Gimbel. Dr.. Ingenieur, Volksdorf. Hüssberg 14 17. 4. 12
Glage, Prof. Dr., Oberlehrer am Johanneum, (39) Sierichstraße 181 15. 2. 05
Goethe, Walter, (13) Rentzelstraße 7 30. 10. 12
Goetze, E., Dr. med., 1. Stadt-Assistenzarzt und Schularzt, Altona, Sonninstraße 19 pt. 14. 1. 14
Göhlich, W., Dr., (26) Hammerlandstraße 18 III. 8. 1. 02
Göpner, C., (37) Frauenthal 20 13. 11. 95
Görbing, Joh., Chemiker, Hamburg-Großborstel, Borstelerchaussee 128 I. 12. 1. 10
Goos, Fritz, Dr.. (39) Sierichstraße 5 12. 1. 10
Graff, Kasimir, Prof. Dr. phil., Bergedorf, Sternwarte 10. 2. 04
Grallert, R., Dr., Oberamtsrichter, (37) Klosterallee 78 pt. 15. 6. 10
Grimme, Dr., (23) Marienthalerstraße 144 6. 1. 09
Gripp, K., Dr. phil., (26) Saling 25 4. 12. 12
Gröger, Rud., Oberlehrer, (21) Arndtstraße 30 II. 6. 3. 12
Groscurth, Prof. Dr., Oberlehrer, (23) Wandsbeckerchaussee 73 31. 3. 86
Grüneberg, B., Sanitätsrat, Dr. med., Arzt, Altona, Allee 91 27. 6. 94
de Grys, Petrus, Kaufmann, (26) Hammerweg 14 7. 11. 17
Gürich, G., Prof. Dr., Direktor des geologisch-mineralogischen Instituts, (24) Lerchenfeld 7 1. 6. 10
Haase, A., Dr. phil., Zahnarzt, Altona, Allee 245 21. 10. 08
Hagen, Karl, Prof. Dr., wiss. Assistent am Museum für Völkerkunde, (25) Klaus Grothstraße 6 26. 3. 90
Hahmann, Kurt, Dr., (19) Otterbecksallee 13 II. 25. 2. 14
Hahn, Karl, Dr. phil., Oberlehrer, (24) Ifflandstraße 12 15. 5. 12
Halberkann, J., Dr. phil., Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten 5. 2. 19
Hamdorf, K., stud. rer. nat., (20) Tarpenbeckstraße 93 II. 10. 3. 20
Hansen, Georg, Dr., Oberlehrer, (39) Elebeken 5 17. 4. 12
Hartleb, O., Dr , Oberlehrer, (20) Ludolfstraße 42 II. 26. 3. 13
Hartmann, E., Direktor des Staatlichen Versorgungsheims, (22) Oberaltenallee 60 27. 2. 01
Hasche, W. O., Kaufmann, (23) Hirschgraben 22 30. 3. 81
Hass, Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsallee 6 9. 4. 13
Hassler, Franz. Chemiker, Volksdorf, Peterstraße 45 4. 1. 11
Hayungs, H., Dr., Oberlehrer, Blankenese, Strandweg 22 9. 11. 10
Hegener, J., Prof. Dr. med., (36) Alsterterrasse 7 14. 2. 12
Heinemann, F., Seminarlehrer, (26) Steinfurtherstraße 33 13. 11. 12
Heinzerling, Ernst, Direktor der Hans. Siemens-Schuckertwerke, (20) Geffkenstraße 27 24. 4. 18
Helmers, Otto, Dr., Chemiker, (24) Lübeckerstraße 112 4. 6. 90
Hennecke, F., Dr. med., (19) Im Gehölz 7 10
Hentschel, E., Prof. Dr., wiss. Assistent für Hydrobiologie am Zool. Museum, (23) Jordanstraße 5 21. 10. 08
Hentze, E., Dr., Geologe, Berlin W 35, Körnerstraße 24 4. 12. 12
Herzenberg, Rob., Dr., Dipl.-Ing., (13) Schlüterstraße 10 15. 5. 12
Hess, Anton, Dr., Rechtsanwalt, (11) Alterwall 74 II. 16. 6. 15
Hett, Paul, Chemiker, (25) Claus Grothstraße 2 8. 2. 99
Heuer. Dr., Oberamtsrichter, (37) Oberstraße 68 10. 11. 09
Hildebrandt, Paul, (5) Langereihe 29 13. 11. 18
Hillers, Wilh., Prof. Dr., Oberlehrer am Realgymnasium des Johanneums, (26) Saling 3 III, 27. 4. 01

Hinneberg, P., Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 29	14. 12. 87
Hinrichsen, E., Ingenieur, (24) Finkenau 19	21. 4. 20
Höck, Arthur, Apothekenbesitzer, Groß-Flottbek, Zeisestraße 20	7. 11. 17
Hoelling, J., Dr., (19) Eichenstraße 56	26. 1. 10
Hoffmann, J., Bauassistent, Alsterdorf, Ohlsdorferstraße 345	30. 6. 20
Höpfner, W., Dr., Handelschemiker, (24) Mühlendamm 62	1. 4. 08
Hohle, A., ordentl. Lehrer des Gewerbeschulwesens, (26) Saling 21	5. 4. 11
Holzmann, W., Nervenarzt, (5) An der Alster 63	19. 5. 20
Homfeld, H., Prof., Altona, Lesser's Passage 10 II.	26. 2. 90
Homfeld, H., Oberlehrer, (19) Alardusstraße 10	9. 4. 19
Horn, Erich, Dr., Alt-Melisch, Kreis Lebusch bei Frankfurt a. d. O.	7. 12. 10
Huebner, A., Veterinärrat, Kreistierarzt, Wandsbek, Amalienstraße 14	7. 11. 06
Iaap, O., Lehrer, (25) Burggarten 3 I.	24. 3. 97
Jacobsthal, Erwin, Dr. med., (24) Papenhuderstraße 31	18. 10. 11
Jäger, G., Dr., Oberlehrer, (39) Willistraße 22	22. 10. 19
Jahrmann, F., Dr., Oberlehrer, (24) Erlenkamp 27	30. 6. 20
Jennrich, W., Apotheker, Altona, Adolphstraße 6	2. 2. 00
Jensen, C., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physikal. Staatslaboratorium, (36) Jungiusstraße	21. 2. 00
Jensen, P., Rektor, (25) Bethesdastraße 48 II.	20. 1. 04
Jessel, O., Dr., Oberlehrer, Hamburg, Großborstel, Holunderweg 33	5. 2. 08
Illies, R., stud. rer. nat., (21) Zimmerstraße 16	18. 6. 19
Irmscher, Dr., Wissensch. Assistent am Institut für allgemeine Botanik	18. 6. 19
Jungmann, B., Dr. med., (20) Eppendorfer Landstraße 36	4. 11. 96
Junkereit, Oberlehrer, Blankenese, Bergstraße 13	22. 10. 13
Kahler, E., Apotheker, (24) Papenhuderstraße 38 pt.	23. 10. 07
Karnatz, J., Oberlehrer, (20) Eppendorferlandstraße 15	15. 4. 91
Kautz, F., Dr. med., Arzt, (37) Isestraße 66	22. 10. 19
Keferstein, H., Prof. Dr., Direktor des Realgymnasiums des Johanneums, (26) Claudiusstraße 5	31. 10. 83
Kein, Woldemar, Realschullehrer, (13) Grindelhof 73	23. 10. 01
Kellner, G., Kaufmann, (26) Rudolfstraße 18	7. 1. 20
Kestner, Prof. Dr., (20) Loogestieg 13	14. 1. 20
Klatt, B., Dr., Privatdozent, (25) Oben Borgfelde 5	26. 11. 19
Klehbahn, H., Prof. Dr., wiss. Assistent an den botanischen Staatsinstituten, (30) Curschmannstraße 27	5. 12. 94
Klöres, Oberlehrer, (22) Landwehr 7	21. 2. 12
Klünder, Th., Dr., Welnsdorf, Post Waldhusen	4. 1. 11
Knorr, Dipl.-Ing., (24) Erlenkamp 10 I.	15. 2. 05
Knoth, M., Dr. med., (11) Michaelisbrücke 1	12. 2. 02
Koch, Emil, Oberlehrer, (26) Rudolphstraße 52	23. 2. 16
Koch, Gustav, Chemiker, (30) Breitenfelderstraße 11 II.	26. 4. 16
Koch, H., Dr., (21) Winterhuderweg 32 I.	22. 2. 11
Koch, Wilh., Oberlehrer, (26) Steinfurtherstraße 29	30. 5. 06
Koch, Prof. Dr., Physik. Staatslaboratorium	12. 11. 19
Köhrmann, Ferdinand, (23) Marienthalerstraße 55 II.	14. 4. 09
Köpcke, A., Prof. Dr., Ottensen, Bülowstraße 2	18. 11. 83
Körner, Th., Dr. phil., Oberlehrer, (19) Ottersbeckallee 21	18. 3. 08
Kolbe, Hans, Kaufmann, (5) Ernst Merckstrasse 12/14, Merckhof	13. 3. 01
Konietzko, J., Forschungsreisender, (23) Wandsbeker Chaussee 79	22. 10. 19
Kowallek, W., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 50 bei Thiele	5. 11. 13
Kreidel, W., Dr., Zahnarzt, (24) Graumannsweg 11	10. 5. 93
Krille, F., Zahnarzt, (36) Dammthorstraße 1	27. 3. 95
Kröger, Berend, Oberlehrer, Hamburg-Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstr. 617	4. 2. 10

Kröger, Rich., (13) Rutschbahn 40 III. 26. 4. 11
Krüger, E., Prof. Dr., Oberlehrer, (20) Beim Andreasbrunnen 4 III. 6. 5. 03
Krüger, J., Prof. Dr., (26) Meridianstraße 1 pt. 7. 11. 06
Krüss, H. A., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Berlin W 8, Unter den Linden 4 6. 12. 05
Krüss, P., Dr. phil., (11) Adolphsbrücke 7 6. 12. 05
Kühne, H., Oberlehrer, Harburg, Ernststraße 15 18. 6. 19
Küsel, A., Prof. Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Cranachstr. 16 5. 11. 90
Lammert, B., stud. rer. nat., (22) Finkenau 19 20. 12. 19
Lange, C., Ingenieur, (1) Stadtdeich 16 12. 3. 19
Lange, Wich., Dr., Schulvorsteher, (36) Hohe Bleichen 38 30. 3. 81
Langloff, F., Dr, (19) Osterstraße 71 II. 6. 6. 17
Lantz, Carl, Elektrotechniker, (5) Steindamm 79 6. 5. 14
Lehmann, O., Prof. Dr., Direktor des Altonaer Museums, Othmarschen, Reventlowstraße 8 18. 5. 92
Lehmann, Otto, Lehrer, (30) Mansteinstraße 5 28. 4. 97
Lenschow, Helene, Oberlehrerin, (13) Schröderstiftstraße 30 21. 4. 20
Lenz, E., Dr. med., (6) Schäferkampsallee 61/63 15. 1. 02
Levy, Hugo, Dr., Zahnarzt, (36) Colonnaden 25 I. 6. 11. 98
Lewek, Th., Dr. med., Arzt, (4) Sophienstraße 4 12. 4. 93
Lichte, Ernst, Oberlehrer, (5) Gurlittstraße 10 15. 1. 13
Lichtheim, Georg, Direktor der Gas- und Wasserwerke in Altona, Altona, Palmaille 25 22. 10. 13
Liebermann, Max, Dr., (37) Isestraße 123 12. 11. 13
Linck, Gertrud, Altona-Othmarschen, Margaretenstraße 2 10. 3. 20
Lindemann, Ad., Dr., Oberlehrer, (13) Hartungstraße 15 10. 6. 03
Lippert, Ed., Kaufmann, (18) Katharinenstraße 38 15. 1. 95
Lipschütz, Gustav, Kaufmann, (37) Abteistraße 35 12. 72
Löffler, Hugo, Rektor, (22) Fesslerstraße 2 III. 4. 12. 01
Lohmann, H., Prof. Dr., Direktor des Zool. Museums, (21) Uhlenhorsterweg 36 II. 26. 3. 13
Lony, Gustav, Prof. Dr., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstr. 25 Hptr. 4. 2. 03
Lorentzen, E., Kaufmann, (23) Wandsbecker Chaussee 11 10. 11. 09
Lorenzen, C. O. E., (36) Alte Rabenstraße 9 5. 12. 00
Louvier, Oscar, (23) Eilbecktal 82 pt. 12. 4. 93
Ludwig, Ernst, Kaufmann, (15) Hammerbrookstraße 42 22. 5. 12
Lübbert, Hans J., Fischerei-Direktor, Cuxhaven, Seedeich 5 21. 12. 04
Lüdecke, Oberlehrer, Wilhelmsburg, Fährstraße 65 15. 11. 11
Lüders, Leo, Dr., (30) Bismarckstraße 88 29. 1. 13
Lüdtke, H., Dr., Oberlehrer, Altona-Bahrenfeld, Beethovenstr. 13 20. 5. 04
Lütgens, R., Dr., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 65 III. 6. 11. 07
Magener, A., Dr., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstraße 5 21. 2. 12
Marcus, Ernst, Dr., (21) Petkumstraße 17 7. 10. 17
Martens, Hans, Oberlehrer, (26) Sievekingsallee 31 26. 3. 13
Martini, E., Dr., Entomologe am Tropenhygien. Institut, (20) Tarpenbeckstraße 96 I. 11. 12. 12
Martini, Paul, (26) Claudiusstraße 11 23. 3. 04
Mau, Prof. Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Gottorpstr. 37 1. 10. 02
Mayer, Martin, Prof. Dr., Abteilungsvorsteher am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, (21) Averhoffstraße 22 17. 10. 17
Meinheit, Karl, Dr. phil., Oberlehrer, Harburg, Heimfelderstr. 56 I. 1. 11. 11
Meltz, Friedr. D. A., Ingenieur, (21) Haideweg 4 III. 8. 3. 11
Mendelson, Leo, (37) Isestraße 130 4. 3. 91
Mennig, A., Dr. med., Arzt, (24) Lübeckerstraße 25 21. 1. 91

Mensing, Otto, Dentist, (23) Landwehr 29	4. 11. 08
Merten, Theod., Oberlehrer, (13) Grindelallee 146	19. 2. 13
Mey, A., Dr., (9) Deutsche Seewarte	26. 1. 10
Meyer, George Lorenz, (36) Kl. Fontenay 4	24. 10. 06
Meyer, Hans, Dr. phil., wiss. Hilfsarbeiter am Institut für angewandte Botanik, (19) Ottersbeckallee 13 III.	14. 1. 14
Meyer-Brons, Dr. med., (23) Eilenau 30	16. 6. 20
Michaelsen, W., Prof. Dr., wiss. Assistent am Zool. Museum, (26) Meridianstraße 7	17. 2. 86
Mielck, W., Prof. Dr., Helgoland, Biologische Anstalt	27. 10. 09
v. Minden, M., Dr., Oberlehrer, (22) Oberaltenallee 9	6. 5. 03
Moeller, Dr., wiss. Hilfsarbeiter der Seewarte, (9) Deutsche Seewarte	10. 5. 06
Möller, Carl, Wedel i. H., Rissener Chaussee 14	22. 4. 14
Möller, Hugo, Wedel i. H., Rosengarten	25. 2. 14
Moltzahn, Albert, Oberlehrer, (23) Hirschgraben 7/9	18. 12. 18
Mühlenbruch, Kand. des höheren Lehramts, (37) Brahmsallee 87	28. 1. 20
Müllegger, Sebastian, Apotheker, Büsum, Biol. Station	23. 4. 13
Müller, Justus, (13) Grindelallee 35 III.	24. 4. 08
Müller, Ludwig, Dr., Oberlehrer, (19) Gabelsbergerstraße 2	5. 11. 13
Nagel, C., (23) Hagenau 63	25. 2. 14
Nagel, G., Dr. phil., Oberlehrer, (30) Lehmweg 6	6. 12. 11
Neber, H., (26) Hirtenstraße 34	12. 11. 19
Neumann, Johs., Dr., Schlachthofdirektor, (13) Hallerstraße 25	28. 11. 06
Nicolassen, Pastor, (37) Sophienterrasse 19	8. 5. 07
Niemann, F., Kaufmann, (21) Hofweg 49 I.	11. 11. 14
Nieschulz, A., stud. rer. nat., Klein-Flottbek, Schulstraße 32	30. 6. 20
Nieser, O., stud. rer. nat., (11) Schleusenstraße 31	28. 1. 20
Nissen, Adolf, Zahnarzt, Altona, Palmaille 73	17. 3. 09
Nissen, Johannes, Dr. phil., (22) Finkenau 10 II.	15. 5. 12
Nöller, W., Dr., (30) Abendrothsweg 74	12. 2. 19
Norden, Max, Oberlehrer, (30) Breitenfelderstraße 48	31. 5. 05
Notbohm, K., Oberlehrer, (23) Ottostraße 15	26. 11. 19
Nottebohm, C. L., Kaufmann, (21) Adolphstraße 88	1. 11. 99
Oltmanns, J., Architekt, (22) Oberaltenallee 13 II.	5. 1. 02
Olufsen, Dr., Oberlehrer, (20) Ericastraße 125	30. 11. 04
Ossenbrügge, P., Oberlehrer, Altona, Oevelgönne 59	4. 11. 08
Otte, H., Dr., Zahnarzt, (36) Esplanade 46	9. 2. 10
Pape, K., Dr., Billhorner Mühlenweg 66	12. 3. 19
Pauschmann, G., Dr., Oberlehrer a. d. Stiftungsschule von 1815 (19) Eichenstraße 37 pt.	27. 11. 12
Penseler, G., Prof. Dr., Oberlehrer, Dockenhuden, Witt's Allee 24	12. 1. 98
Perl, A., Dr., Oberlehrer, (4) Bernhardstr. 25	17. 10. 17
Perlewitz, P., Dr., ständiger Mitarbeiter an der Deutsehen Seewarte, (30) Hoheluftchaussee 80	11. 11. 03
Peter, B., Prof. Dr., Landestierarzt, (20) Woldsenweg 1	13. 1. 09
Peters, L., Lehrer, (26) Stöckhardtstraße 64	21. 4. 20
Peters, W. L., Dr., Fabrikbesitzer, (15) Grünerdeich 60	28. 1. 91
Petersen, Fritz-Jürgen, Gr.-Flottbek, Bahnhofstraße 33	7. 5. 19
Petersen, J., Dr. Oberlehrer, (21) Höltystraße 4	5. 11. 13
Petzet, Ober-Apotheker am Allgem. Krankenhause Eppendorf, (30) Moltkestraße 14	14. 10. 91
Pfeffer, G., Prof. Dr., Custos am Zool. Museum, (23) Jordanstr. 22	24. 9. 79
Pflaum baum, Gust., Prof. Dr., Direktor des Kirchenpauer-Realgymnasiums, (25) Burgstraße 32	9. 3. 92

Pieper, G., R., Seminarlehrer, (37) Isestraße 30 III.	21. 11. 88
Plaut, H. C., Dr. med. et phil., (36) Neue Rabenstraße 21	15. 10. 02
Plett, Walther, Oberlehrer, (19) Meissnerstr. 18 III.	9. 2. 16
Pontoppidan, Hendrik, (25) Claus Grothstraße 12	6. 3. 07
Poppe, W., Dr., (13) Heinrich Barthstraße 16	13. 5. 14
Presch, Max, cand. phil., (24) Ifflandstraße 10	20. 3. 18
Prochownick, L., Dr. med., (5) Holzdamm 24	27. 6. 77
Prüser, W., Kaufmann, (23) Marienthalerstraße 8	16. 6. 20
Puls, Ernst, Dr. phil., (30) Hoheluftchaussee 66	6. 12. 11
Quasig, F., Dr. med., (21) Richterstraße 9	10. 12. 19
Quelle, O., Prof. Dr., Bonn, Kurfürstenstraße 66	22. 4. 14
Rabe, P., Prof. Dr., Direktor des Chemischen Staatslaboratoriums (20) Loogestraße 11	9. 12. 14
Rappolt, E., Dr. med., Gr.-Flottbeck, Grottenstraße 25	25. 1. 11
Rasehorn, Otto, Oberlehrer, (20) Kösterstraße 3	6. 2. 07
Reche, O., Dr., wiss. Assistent am Museum für Völkerkunde (13)	27. 4. 10
Reh, L., Prof. Dr., wiss. Assistent am Zool. Museum, (1)	23. 11. 98
Rehtz, Alfred, Lockstedt, Walderseestraße 19	23. 1. 07
Rehwold, Dr., (5) Langereihe 29	13. 11. 18
Reiche, H. von, Dr., Apotheker, (1) Klosterstraße 30	17. 12. 79
Reimnitz, Joh., Dr., (23) Kleiststraße 10	15. 11. 11
Reitz, H., Kaufmann, (25) Claus Grothstraße 72 a	3. 5. 05
Reuter, Otto, Oberlehrer, (26) Rudolphstraße 42	6. 6. 17
Riebesell, P., Dr., (21) Averhoffstraße 14	7. 11. 06
Riecke, Curt, Dr. phil., Oberlehrer, (37) Eppendorferbaum 11	30. 3. 12
Riken, R., Dr., Oberlehrer, (30) Hoheluftchaussee 51	15. 11. 11
Rischard, J., Direktor, (23) Wandsbekerchaussee 13	16. 6. 20
Rischbieth, P., Prof. Dr., Oberlehrer, (19) Hohe Weide 6	13. 3. 89
Da Rocha-Lima, Prof. Dr., (21) Hofweg 22	7. 1. 20
Röper, H., Elektrotechniker, (23) Wandsbecker Chaussee 81 III.	30. 11. 04
Romanus, Franz, Dipl.-Ingenieur, (37) Isestraße 56	23. 2. 16
Rompel, Fr., Photogr. artist. Atelier, (22) Hamburgerstraße 53	28. 3. 06
Rosenbaum, H. L., (26) Steinfurtherstraße 15	6. 5. 09
Rupprecht, Georg, Dr., (22) Richardstraße 57	1. 5. 07
Saenger, Alfred, Dr. med., (36) Alsterglacis 11	6. 6. 88
Sahrhage, H., Dr., Oberlehrer, (21) Haideweg 9 pt.	12. 1. 16
Sartorius, Apotheker, (23) Wandsbecker Chaussee 313	7. 11. 95
Schack, Friedr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Schwanenwik 30	19. 10. 04
Schäfer, Hans, Dr., Assistenzarzt am Eppendorfer Krankenhaus	16. 1. 18
Schäffer, Cäsar, Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstraße 15	17. 9. 90
Schaper, Hermann, Hütteningenieur, (26) Meridianstraße 5 l.	3. 4. 18
Schlaeger, Georg, Zahnarzt, (5) An der Alster 81	26. 2. 08
Schlee, Paul, Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 19	30. 9. 96
Schlienz, W., cand. zool., (19) Wiesenstraße 25	10. 3. 20
Schmalfuss, Dr. med., Sanitätsrat, (37) Rothenbaumchaussee 133	20. 12. 05
Schmidt, Carl, Dr. phil., Oberlehrer, (23) Marienthalerstr. 113 a l.	30. 10. 12
Schmidt, Felix, Oberlehrer, Altona-Ottensen, Bahrenfelderstr. 92	11. 2. 14
Schmidt, John, Ingenieur, (8) Meyerstraße 60	11. 5. 98
Schmidt, Justus, Lehrer an der Klosterschule, (24) Wandsbeckerstieg 45	26. 2. 79
Schmidt, Max, Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Königstr. 7	9. 3. 04
Schmidt, Wilh., Dr. phil., Oberlehrer, (19) Fruchtallee 9 l.	3. 1. 12
Schmitt, Rudolf, Konservator, Altona, Städt. Museum	11. 11. 08
Schneider, Albrecht, Chemiker, (22) Oberaltenallee 12	13. 11. 95
Schober, A., Prof. Dr., Schulrat, (24) Lerchenfeld 7	18. 4. 94

Schorr, R., Prof. Dr., Direktor der Sternwarte, Bergedorf	4. 3. 96
Schott, Gerh., Prof. Dr., Abteilungsvorstand der Deutschen Seewarte in Hamburg, (9) Deutsche Seewarte	14. 4. 15
Schrader, Erich, Oberlehrer, (30) Moltkestraße 17	26. 3. 13
Schröder, J., Prof. Dr., Direktor des staatlichen Lyzeums am Lerchenfeld, Alsterdorf, Fuhlsbüttelerstraße 603	5. 11. 90
Schubotz, H., Prof. Dr., wiss. Hilfsarbeiter am Naturhist. Museum, Flensburg-Land	18. 6. 13
Schüller, Felix, Prof. Dr., (24) Graumannsweg 16	5. 5. 09
Schütt, K., Dr., Oberlehrer, (23) Wartenau 3	30. 5. 06
Schütt, R. G., Prof. Dr., Vorsteher der Hauptstation für Erdbebenforschung, am Physikal. Staatslaboratorium, (24) Papenhuderstr. 8	23. 9. 91
Schulz, J. F. Herm., bei Berckemeyer & Siemsen, (1) Alsterdamm 39	28. 5. 87
Schumm, Otto, Prof., Chemiker am Allgemeinen Krankenhaus Eppendorf, (20) Tarpenbeckstraße 102 I.	1. 4. 08
Schumpelick, A., Prof., Oberlehrer, (37) Isestraße 95	4. 6. 02
Schwabe, J., Dr., Tierarzt, (25) Burgstraße 32	26. 2. 08
Schwabe, J., Oberlehrer, Bergedorf, Wentorferstraße 111	21. 4. 20
Schwabe, L., Fabrikbesitzer, (30) Husumerstraße 12	14. 12. 04
Schwabe, W. O., Dr., Oberlehrer, (22) Wagnerstraße 68	27. 11. 07
Schwarze, Wilh., Prof. Dr., Wentorf bei Reinbek, Am Heidberg	25. 9. 89
Schwassmann, A., Prof. Dr., Bergedorf, Sternwarte	12. 2. 01
Schwencke, Ad., Kaufmann, Alt-Rahlstedt, Wallstraße 52	20. 5. 96
Seehann, P., Lehramtskandidat, (13) Grindelweg 3 a	28. 1. 20
Seemann, H., Dr., (37) Isestraße 64 I.	22. 2. 11
Selk, H., Apotheker, (21) Heinrich Hertzstraße 73	9. 3. 92
Seligmann, Siegfried, Dr. med., Augenarzt, (36) Colonnaden 25/27	11. 12. 12
Selzer, A., (13) Papendamm 26	28. 1. 20
Semmelhack, Wilh., Dr., (30) Gärtnerstraße 52	3. 2. 15
Semsroth, L., Harburg, Haakestraße 22	15. 6. 10
Sennewald, Dr., Prof. am staatl. Technikum, (24) Mühlendamm 72 III.	31. 5. 76
Sieveking, G. H., Dr. med., Physikus, (37) Rothenbaumchaussee 211	25. 2. 14
Simmonds, Prof. Dr. med., (36) Johnsallee 50	30. 5. 88
v. d. Smissen, C., stud. rer. nat., (23) Marienthalerstraße 47	11. 2. 20
Söllner, Harald, (39) Maria Louisenstraße 112 II.	16. 5. 17
Sokolowsky, A., Dr., (21) Lappenbergsallee 10	19. 10. 10
Sommer, Georg, Dr. phil. et med., Bergedorf, Schlebuschweg 22	4. 12. 12
Sonder, Chr., Apothekenbesitzer, Oldesloe	15. 5. 12
Springmann, Hermann, Kaufmann, (13) Bornstraße 5	13. 11. 18
Stalbohm, Willi, (6) Agathenstraße 1 I.	16. 12. 08
Starke, Heinrich, Oberlehrer, Harburg, Turnerstraße 17	26. 4. 11
Stauss, W., Dr., Dresden-A., Anton Graffstraße 14	2. 10. 95
Steffens, O., Prof. Dr., ständiger Mitarbeiter an der Deutschen Seewarte, (21) Karlstraße 21	8. 11. 05
Steinhagen, P., Kandidat des höheren Lehramts, Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstraße 619	5. 12. 17
Stender, C., Zahnarzt, (30) Moltkestraße 27	18. 12. 07
Stilke, R., (26) Hertogestraße 14	12. 3. 19
Stilp, Dr., Oberlehrer, Elmshorn, Wrangelpromenade	20. 12. 16
Stobbe, Max, Lokstedt bei Hamburg, Behrkampsweg 36	13. 11. 95
Strodtmann, S., Dr., Realschuldirektor, Wilhelmsburg, Göschenstr. 83	2. 12. 08
Suhr, J., Dr., Oberlehrer, (22) Finkenau 13 III.	29. 11. 05
von Sydow, G., Dr. jur., Notar, (37) Parkallee 96	10. 2. 17
Tafel, Victor, Dr. ing., (24) Hartwicusstraße 20	11. 11. 14

Tams, Ernst, Dr., (23) Ritterstraße 72	21. 10. 08
Thate, Conrad, Kaufmann, (26) Saling 5 pt.	5. 12. 17
Thilenius, Prof. Dr, Direktor des Museums für Völkerkunde, (37) Abteistraße 16	9. 11. 04
Thomae, K., Prof. Dr., Schulrat, Bergedorf, Grasweg 38	15. 1. 08
Thorade, Herm., Dr, Oberlehrer, (26) Meridianstraße 15	30. 11. 04
Thörl, Fr., Kommerzienrat, Fabrikant, (26) Hammerlandstraße 23/25	16. 1. 95
Timm, Rud., Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Bussestraße 45	20. 1. 86
Timpe, H., Dr., (24) Uhlandstraße 65 Hpt.	4. 12. 01
Trömner, E., Dr., med., (5) An der Alster 49	8. 11. 05
Tuch, Th., Dr, Fabrikant, (25) Wallstraße 14	4. 6. 90
Türkheim, Julius, Dr. med., (5) Langereihe 101	20. 11. 05
Uetzmann, R., Dr., Oberlehrer, (23) Hammersteindamm 95	30. 11. 04
Ulmer, G., Dr. phil., Lehrer, (39) Baumkamp 30	8. 11. 99
Umlauf, K., Prof. Dr., Schulrat, Bergedorf, Bismarckstraße 33	24. 1. 06
Unna. P. G., Prof. Dr. med., (36) Gr. Theaterstraße 31	9. 1. 89
Vester, H., Dr., Altona. Bahnhofstraße 16	26. 2. 08
Voege, W., Prof. Dr.-Ing., (20) Sierichstraße 170	14. 1. 02
Voigt, A., Prof. Dr., Direktor des Instituts für angewandte Botanik, (24) Wandsbeckerstieg 13	1. 1. 89
Voigtländer, F., Prof. Dr., wiss. Assistent am Chem. Staats-Laboratorium, (21) Overbeckstraße 4	9. 12. 91
Vosseler, Prof. Dr., Direktor des Zoologischen Gartens	16. 6. 09
Wagner, Franz, Dr. med., Altona, Bei der Johanniskirche 2	18. 4. 00
Wagner, Max, Dr. phil., (5) Steindamm 152	29. 1. 02
Wagner, Richard, Altona, Bei der Friedenseiche 6	3. 12. 02
Walter, B., Prof. Dr., wiss. Assistent am Physikal. Staats-Laboratorium, (21) Petkumstraße 15 I.	1. 12. 86
Walter, F., Dr., (26) Saling 7	11. 2. 20
Warncke, F., Dr., (26) Sievekingsallee 7 II.	26. 3. 13
Wasmus, Dr., Lokstedt, Ernststraße	8. 12. 09
Weber, W., Dr., Chemiker, Altona, Roonstraße 122	21. 10. 08
Weber, W., Dr., Polizeitierarzt, (19) Wiesenstraße 13	7. 12. 10
Wedekind, Karl, (23) Pappelallee 46	30. 6. 20
Wegener, A., Prof. Dr., Groß-Borstel, Virtastraße 7	18. 6. 19
Wegener, Max, Kaufmann, Blankenese, Parkstraße 18	15. 1. 96
Wehln, Richard, Dr., Chemiker, (19) Eppendorferweg 59	4. 3. 10
Weiss, H., Dr. Chemiker, (24) Erlenkamp 13	23. 2. 10
Weygandt, Wilh., Prof., Dr. med. et phil., Direktor der Irrenanstalt Friedrichsberg, (22) Friedrichsbergerstraße 60	14. 2. 12
Wilbrandt, Prof. H., Dr. med., (21) Heinrich Hertzstraße 3	27. 2. 95
Willers, Th., Dr., Realschule St. Pauli, (30) Mansteinstraße 36 II.	23. 2. 10
Windmüller, P., Dr. med., Zahnarzt, (37) Hochallee 57	21. 12. 92
Winkler, Prof. Dr., Direktor des Instituts für allgemeine Botanik, (20) Woldsenweg 12	11. 12. 12
Winzer, Richard, Prof. Dr., Harburg, Haakestraße 43	7. 2. 00
Wisser, K., Dr., Oberlehrer, (33) Osterbeckstraße 105	16. 12. 08
Witter, Wilh., (21) Uhlenhorsterweg 37	25. 10. 99
Wölfert, Georg, Dr. phil., Groß-Flottbeck, Fritz Reuterstraße 22	20. 10. 15
Wohlwill, Heinr., Dr., (37) Hagedornstraße 51	12. 10. 98
Wolff, C. H., Medizinalrat, Blankenese, Norderstrasse 12	25. 10. 82
Wollmann, E., Geh. Justizrat, Ottensen, Molkestrasse 18	18. 10. 11
Wulff, A., Dr., (5) Kirchenallee 47	18. 6. 19
Wulff, Ernst, Dr., (25) Beim Gesundbrunnen 14 I.	26. 10. 98

Würdemann, G., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 31	5. 4. 11
Wysogorski, Dr., Assistent am min.-geolog. Institut, (5) Lübeckerthor 22	18. 10. 11
Zebel, Gust., Fabrikant, (21) Goethestrasse 2	25. 4. 83
Zedel, Jul., Navigationslehrer, (19) Eimsb. Marktplatz 26	17. 1. 06
Ziehes, Emil, (21) Sierichstrasse 34	28. 12. 89
Zimmermann, Carl, (25) Oben Borgfelde 29 pt.	28. 5. 84
Zinkeisen, Ed., Dr., Chemiker, (5) Danzigerstrasse 48	24. 2. 97
Zwingenberger, Hans, Oberlehrer, (23) Auenstrasse 14 pt.	30. 11. 04

2. Bericht über die Vorträge und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1919.

A. Die Vorträge des Jahres 1919.

1. Sitzung, am 8. Januar. — Köppen, W.: Neue Klassifikation der Klimate.

Einteilungen der Erdoberfläche nach klimatologischen Gesichtspunkten gibt es verschiedene, der Redner strebt aber besonders danach, homologe Klimate weit auseinanderliegender Gebiete erkennen zu lassen. Zu Grunde legt er Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. Eine neue Bearbeitung seines Vorschlags vom Jahre 1901 findet sich in Petermanns „Geogr. Mitteilungen" (September- bis Dezemberheft 1918). Die der Abhandlung beigegebene Karte lag während des Vortrags in zahlreichen Exemplaren aus. Wir müssen uns an dieser Stelle mit einem Hinweis auf die Veröffentlichung des Redners begnügen und erwähnen nur, dass von ihm tropische Regenklimate, trockene Klimate, warme gemässigte Regenklimate, subarktische und Schneeklimate mit Unterabteilungen unterschieden werden.

2. Sitzung, am 15. Januar. — Gürich, G.: Über die Erdölgebiete in Rumänien im Vergleich zu den norddeutschen.

3. Sitzung, am 29. Januar. — Lindemann, Ad.: Beugungsbilder einiger besonderer Fälle Fraunhoferscher Partiegitter.

Ein Partiegitter, nach Fraunhofers Bezeichnung, unterscheidet sich von einem gewöhnlichen Beugungsgitter dadurch, dass bei ihm nicht, wie bei einem gewöhnlichen Gitter, die Spalte in gleichem Abstande aufeinanderfolgen, sondern periodisch ihren Abstand ändern, so dass mehrere zusammen eine „Partie" bilden, welche dann gleichmässig wiederkehrt. Der Vortragende hat im Jahre 1914 eine Reihe derartiger Gitter auf photographischem Wege hergestellt, bei denen die Anordnung der Spalte so getroffen war, dass in regelmässiger Folge eine Anzahl der normaler Weise auftretenden Beugungsbilder ausfallen, andere in ihrer Helligkeit verändert werden, so dass für jedes Gitter ein typisches Beugungsbild entsteht. Analoge Erscheinungen treten bei der Beugung der Röntgenstrahlen durch das Molekulargitter einer Kristallplatte auf.

Ausführliche Veröffentlichung: Physikalische Zeitschrift, 20. Jahrgang 1919, S. 283.

4. Sitzung, am 5. Februar. — Pfeffer, G.: Der Standpunkt der historischen Geologie und Zoogeographie gegenüber der Hypothese Alfred Wegeners von der Horizontalverschiebung der Kontinente.

W. sucht die Lehre von der Permanenz der Ozeane und Kontinente, zweitens die Annahme von mesozoischen Kontinentalbrücken seitens der Geologen und Zoologen, drittens die Unmöglichkeit des Versinkens derartiger Kontinentalbrücken auf grund der Lehre von der Isostasie dadurch zu versöhnen, dass er annimmt, sämtliche heute zum Teil weit getrennte Kontinente haben früher eine gemeinsame Ansammlung gebildet und sich erst später getrennt. Der Vortragende weist nach, dass die fast allgemein angenommenen Kontinentalbrücken zum grössten Teil nie bestanden haben, wenigstens nicht von mittelmesozoischen Zeiten an; ferner, dass eine nahe Aneinanderrückung der Kontinente geologische, polaeontologische und zoogeographische Verhältnisse hätte ergeben müssen, die sich in Wirklichkeit nicht vorfinden. Es muss daher die Wegenersche Hypothese, wenigstens für die besprochene Zeit, abgelehnt werden. Sodann besprach der Vortragende die Gründe, die für eine oftmalige Überbrückung der Beringstrasse sprechen, so dass wir auf diese Weise die Phasen in dem Austausch der Faunen der nördlichen alten und neuen Welt verstehen. Dem gegenüber sind die Gründe, die für einen gleichen Austausch über eine hypothetische nordatlantische Brücke sprechen, trotz des Vorhandenseins der eine stärkere frühere Erhebung nahelegenden untermeerischen Schwelle zwischen Schottland, Island und Grönland, verhältnismässig schwach. Auch die Betrachtung der tertiären Meeresfauna der Nordsee, das Erscheinen arktischer Mollusken an der Grenze von Tertiär und Quartär im Mittelmeer, ebenso wie die Verhältnisse der Tiefseefauna des Nordmeeres sprechen entweder völlig gegen die Nordatlantische Landbrücke oder wenigstens gegen eine längere Dauer derselben. Dieselben Gründe gelten noch viel stärker für die Anschauung Wegeners, die Nordamerika sich bis zum Oligocän an Nordwestafrika und Westeuropa anlegen und im Norden erst zu pleistocänen Zeiten loslösen lässt. Ausserdem müssten bei der nahen Aneinanderlagerung die Landfaunen der beiden Erdteile in den verschiedenen Zeitaltern sich viel ähnlicher sehen, als sie es in Wirklichkeit tun.

Vgl. G. Pfeffer, Einführung in die historische Zoogeographie, Jena 1920.

5. Sitzung, am 12. Februar. — Nöller, W.: Die Pferderäude und ihre Behandlung mit Gas (Schwefeldioxyd).

Der Vortragende schildert nach einem Ueberblick über die Räudemilbenarten des Pferdes die Biologie der Sarcoptes-Milbe, zeigt Bilder von Hautschnitten und erläutert die Bedeutung der Sarcoptes-Räude für das deutsche Feldheer und das Wirtschaftsleben im Kriege 1914-18. Nach einem Ueberblick über die Ursachen der starken Verbreitung dieser gefährlichen Räudeform behandelt er die Versuche zu ihrer Bekämpfung und legt die Grundzüge des von ihm in der Räudeforschungsstelle der Tierseuchenforschungsstelle Ost ausgearbeiteten Gasbehandlungsverfahrens dar, das darauf beruht, dass die Pferde in eine Gaszelle mit 4 Volumprozent Schwefeldioxydgas eine Stunde lang eingestellt werden, während der Kopf den Einwirkungen dieses Giftgases durch eine Schutzvorrichtung entzogen wird. Kurze Angaben über die Organisation der Gasbekämpfung der Pferderäude im Heere schliessen die Ausführungen ab. Einzelheiten über den Gegenstand bieten folgende Veröffentlichungen:

Nöller, W. (1919): Die Behandlung der Pferderäude mit Schwefeldioxyd. Verlag R. Schoetz, Berlin;

Nöller, W. (1917): Zur Biologie und Bekämpfung der Sarcoptesmilbe des Pferdes. Zeitschrift für Veterinärkunde. Jg. 29, S. 481—504, und

Nöller, W. (1920): Kurze Bemerkungen zur Biologie und Bekämpfung der Sarcoptesmilbe des Pferdes. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift. Jg. 28, Nr. 3, S. 25—29.

6. Sitzung, am 19. Februar. (Gemeinschaftliche Sitzung mit der Gruppe Hamburg-Altona der Anthropologischen Gesellschaft). — Hagen, K.: Japans Fauna in ethnographischer Hinsicht.

Der Vortragende behandelte die Tierwelt Japans nach ihrer Bedeutung im Volksglauben, im Volksbrauch, in der Volkswirtschaft und Kunst. Eingehender behandelt wurden Affe, Fuchs, Waschbärhund (tanuki), Hirsch, Hase, Mops (chin), Fasan, Kranich, langgeschweifter Hahn, Falke, Riesensalamander, Fische und andere Seetiere, Seidenraupe und endlich die Fabeltiere Drache, Kirin und Phönix (Howo). Gegenständliches Material und Lichtbilder, die vor allem die mannigfache Verwendung der Tierwelt in der Kunst veranschaulichten, unterstützten das Gesagte.

7. Sitzung, am 26. Februar. — Lütgens, R.: Westindien und der Weltkrieg.

Die Ausführungen schlossen sich an zwei frühere Vorträge an derselben Stelle über den Panamakanal und Haïti an. Auch dort war gezeigt worden, wie der amerikanische Imperialismus planmässig sich entwickelte und die Herrschaft über das westindische Mittelmeer erstrebte. Während des Krieges hat er nun weitere Fortschritte gemacht. Die bisher unabhängige Republik Haïti ist 1915 nach neuer Revolution und Besetzung durch amerikanische Truppen gezwungen worden, ein Schutzverhältnis ähnlich dem Cubas einzugehen, und auch noch nach dem Kriege alle vorher internierten Deutschen, die fast den ganzen Handel in Händen hatten, zu vertreiben.

Ferner ist 1917 der schon vorher mehrfach versuchte Ankauf des Dänischen Westindiens erfolgt. Auf Grund eigener Reisen und an der Hand der Lichtbilder wurde ein kurzer Ueberblick über Haïti gegeben und dann eingehend das bisherige Dänische Westindien, insbesondere die Hauptinsel St. Thomas geschildert. Vor allem wurde die Bedeutung von St. Thomas für den deutschen Westindienverkehr bis 1914 dargelegt. Der Ankauf durch die Ver. Staaten bedeutet nicht nur die Gewinnung eines hervorragenden Kriegshafens zum Schutze des Panamakanals, sondern auch einen Schlag gegen den Wiederaufbau der vorher blühenden deutschen Schiffahrt in Westindien.

Westergaard, W. Ch.: The Danish West-India, Yew York 1917.

Lütgens, Rud.: Land, Leute, Reisen in der Republik Haïti. Ztschr. Ges. f. Erdk. in Berlin 1914.

Drascher, W.: Vordringen der Ver. Staaten im westindischen Mittelmeer. Hamburg 1918.

8. Sitzung, am 5. März. — Riebesell, P.: Ueber stereoskopische Raummessung, insbesondere von Röntgenbildern. (Mit Lichtbildern.)

Obgleich der Raum 3 Dimensionen hat, ist dasjenige Organ des Menschen, welches hauptsächlich der Raummessung dient, das Auge, eigentlich nur einem zweidimensionalen Raum angepasst. Und auch die photographischen Apparate, die man als Ersatzaugen bezeichnen kann, liefern ebene Bilder, so dass zunächst auf diese Weise eine Raummessung ausgeschlossen erscheint. Wie man nun aber bereits mit einem Auge Tiefenunterschiede wahrnehmen kann, indem man das Auge hin- und herbewegt, so lassen sich auch bei Röntgendurchleuchtungen Tiefen durch Hin- und Herbewegen der Röhre oder des Objekts schätzen. Zu einer

quantitativ genauen Raummessung gelangt man aber erst, wenn zwei Aufnahmen von verschiedenen Standpunkten aus gemacht werden. Diese Methode ist bereits in der Feldmessung zur Stereophotogrammetrie ausgebaut. Mit Hülfe rechnerisch geometrischer Methoden ist man in der Lage, aus zwei in bestimmter Weise orientierten Aufnahmen eine genaue Bestimmung der Lage eines Fremdkörpers im menschlichen Körper vorzunehmen. Am einfachsten ist es aber, wenn alle Rechnungen vermieden werden und ein dem Objekt raumgleiches Bild erzeugt wird, an dem alle Messungen mit Hülfe der gewöhnlichen Messwerkzeuge vorgenommen werden können. Das gelingt unter Zuhülfenahme des Stereoskops. Wheatstone hat gezeigt, dass bei beidäugiger Betrachtung eines Gegenstandes die Tiefenwahrnehmung auf der perspektivischen Verschiedenheit beruht, mit der die Gegenstände auf den Netzhäuten der beiden Augen abgebildet werden. Umgekehrt kann man auch eine ganz entsprechende Tiefenwahrnehmung dann erzielen, wenn man durch Anblicken von Zeichnungen, die eine entsprechende Projektion der Gegenstände auf eine Fläche darstellen, die gleichen Eindrücke auf den Netzhäuten hervorruft, die im ersten Fall durch Anblicken der Gegenstände selber hervorgerufen wurden. Auf diesem Prinzip beruht das bekannte Stereoskop. Ersetzt man bei dem Wheatstoneschen Spiegelstereoskop die Spiegel durch halbspiegelnde Glasplatten, so erhält man ein im Raume schwebendes objektgleiches Bild, an dem die gewünschten Strecken und Winkel gemessen werden können. Nach dieser Methode arbeiten die Verfahren von Hasselwander und Trendelenburg. Besonders einfach ist der Stereoorthodiagraph von Beyerlen der Röntgenstereogesellschaft in München, bei dem Aufnahme und Reproduktion in ganz analoger Weise zustande kommen, das eine Mal mit Röntgenstrahlen, das andere Mal mit Lichtstrahlen, so dass alle Rechnungen und Konstruktionen in den Apparat hineinverlegt sind. Der Vortrag wurde durch zahlreiche Lichtbilder und Apparate erläutert.

Vgl. W. Trendelenberg, Stereoskopische Raummessung an Röntgenaufnahmen. Berlin 1917.

F. Schilling, Neue Methoden der Ortsbestimmung eines Fremdkörpers. Ztschr. f. Math. u. Physik 1916.

J. Katzenstein, Ueber einen Röntgen-Stereo-Orthodiagraphen nach Beyerlen. Münchener mediz. Wochenschrift 1917.

9. Sitzung, am 12. März. — Tams, E.: Drehwage und Schweremessungen in ihrer Bedeutung für die Geologie.

Einleitend wurde unter Hinweis auf die Arbeiten von Helmert, Deecke und Lachmann die Wichtigkeit der Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Schwere und Erdmagnetismus einerseits und den geologischen Verhältnissen (Tektonik und Aufbau aus den verschiedenen Gesteinen) eines Gebietes andererseits hervorgehoben. Während nun die Pendelmessungen nur Auskunft über die Abweichungen Δg der Schwerebeschleunigung g selber von ihren normalen Werten zu geben vermögen, vermittelt die Drehwage neben der Kenntnis gewisser, die Krümmungsverhältnisse der Niveauflächen charakterisierenden Grössen auch die Bekanntschaft der Horizontalgradienten der Schwerkraft. Die theoretischen Grundlagen der Untersuchungen über die Drehwage und eine genaue Ausarbeitung der anzuwendenden Methode rühren von Eötvös her.

Die Drehwage erster Art oder das Krümmungsvariometer gestattet die Bestimmung der Differenz der rezigroken Hauptkrümmungsradien einer Niveaufläche und des Azimuts ihrer Hauptschnitte in einem bestimmten Punkt, dem Schwerpunkt des Gehänges. Die Drehwage zweiter Art oder das Horizontalvariometer liefert ausserdem noch die Grössen der beiden Horizontalgradienten der Schwerkraft in zwei senkrecht zu einander stehenden Richtungen. Verbindet man hiermit noch eine Bestimmung des Vertikalgradienten durch eine Wägung

nach Jolly, so lässt sich auch die Summe der rezigroken Hauptkrümmungsradien und somit der Wert der Hauptkrümmungsradien selber und das Gauss'sche Krümmungsmass berechnen. Die Pendelmessungen lassen bei sorgfältigster Ausführung eine Ermittlung von Δg bis auf $1 \cdot 10^{-3}$ cm sec $^{-2}$, d. i. Einmilliontel von g, zu; die Genauigkeitsgrenze der Bestimmung der Horizontalgradienten durch das Horizontalvariometer liegt dagegen erst bei $1 \cdot 10^{-9}$ sec $^{-2}$, d. i. bei einer Aenderung von Einbilliontel von g auf einer Strecke von 1 cm, so dass die Drehwage eine weit grössere Empfindlichkeit besitzt als das Pendel.

Zwei im einzelnen besprochene schematische Beispiele machten ferner deutlich, dass die Lage unter der Erdoberfläche verborgener Stufen, Sättel, Tallinien und dergl. durch erhöhte Veränderlichkeit des Horizontalgradienten in den darüberliegenden Teilen der Oberfläche charakterisiert ist, sofern diese Strukturlinien verschieden dichte Schichten voneinander trennen, während das Verhalten von Δg wohl über das Vorhandensein von in der Tiefe befindlichen Massenüberschüssen und Massendefekten, nicht aber über die Lage der diese Massenunregelmässigkeiten umgrenzenden tektonischen Linien unterrichten kann. Den im Gelände mit der Drehwage anzustellenden Beobachtungen und ihrer zahlenmässigen Auswertung stehen allerdings noch besondere, nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen. Bevor aus den Abweichungen der im Freien gemachten Beobachtungen von den dem Erdellipsoid und der Helmert'schen Schwereformel entsprechenden Normalwerten, den sogenannten vollen Störungswerten, auf die unterhalb der Erdoberfläche anzunehmende Massenanordnung geschlossen werden kann, müssen natürlich alle Wirkungen, die auf sichtbaren Unregelmässigkeiten der Massenverteilung beruhen, rechnerisch eliminiert sein. Erst nach Abzug der Einflüsse der Unebenheiten der Umgebung, wobei auch entsprechend der Empfindlichkeit der Methode Gräben, Wälle und dergl. zu berücksichtigen sind, erhält man die eigentlichen subterranen Störungswerte, die Aufschlüsse über die uns unsichtbare Massenanordnung zu geben vermögen.

Die Messungen an einem Salzhorst in Deutschland durch Schweydar, welche besprochen wurden, erwiesen den praktischen Nutzen der Drehwage im Gelände und die desgleichen erörterten Untersuchungen, die Eötvös zur Feststellung der Anomalien der Schwerkraft wie auch des Erdmagnetismus in der im Juli 1911 von einem starken Erdbeben betroffenen Umgebung von Kecskemet in der ungarischen Tiefebene vornahm, lehrten auch die rein wissenschaftliche Fruchtbarkeit der Methode für die Geologie. (Siehe den Aufsatz des Verfassers in der Geologischen Rundschau 1919, Band X, Heft 1.)

10. Sitzung, am 19. März. — Fortsetzung des Vortrags aus der 4. Sitzung. (Vgl. Bericht vom 5. Februar.)

11. Sitzung, am 26. März. — Antze: Die Metalltechnik der Indianer.

12. Sitzung, am 2. April. — Schütt, K.: Ueber Neonlampen und Extraströme.

Nach einer Auseinandersetzung über die charakteristische Kurve, die den Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke für einen Leiter darstellt, bei Entladungen durch eine Gasstrecke und die Umstände, die auf den Verlauf der Entladung und die Höhe des Entladungspotentials von Einfluss sind, führte der Vortragende Neonglimmlampen und eine Neonbogenlampe vor. Beide sind mit Neon und 25 % Helium von niedrigem Druck gefüllt und verlangen 220 Volt Spannung. Erstere gibt ein mildes, letztere ein sehr helles, blendendes, rosarot gefärbtes Licht, das, wie der Versuch zeigt, die Neon- und Heliumlinien enthält. Bei der Bogenlampe erfolgt die Zündung durch den Hochspannungsstoss einer Spule von grosser Selbstinduktion, der durch einen Vakuumunterbrecher aus-

gelöst wird. Von Interesse ist, dass in den Lampen die Luminiszenzstrahlung zu praktischen Beleuchtungszwecken herangezogen wird, während bisher unsere meisten Lichtquellen Temperaturstrahler waren.

Die Erscheinungen der Selbstinduktion werden dem Verständnis am besten dadurch nähergebracht, dass man auf die energetischen Verhältnisse eingeht: beim Schliessen eines Stromes wandert Energie in den den Leiter umgebenden Raum und baut hier das magnetische Kraftfeld auf. Die Folge ist, dass der Strom erst allmählich seine volle Stärke annimmt. Beim Oeffnen bricht das magnetische Feld zusammen; die Energie tritt in den Leiter zurück und hat den Extrastrom zur Folge. Die Lösung der Gleichung für den Stromverlauf beim Oeffnen und Schliessen führt auf Kurven, die, wie der Vortragende durch Vorführung mehrerer Oszillogramme zeigte, gut mit der Erfahrung übereinstimmen.

13. Sitzung, am 9. April. — Martini, E.: Ueber Stechmücken und Stechmückenbekämpfung in der Heimat.

Unsere Stechmücken, für den Laien unter sich sehr ähnlich, zerfallen in eine grosse Anzahl Arten von z. T. recht verschiedener Lebensweise. Daher helfen nicht dieselben Bekämpfungsmittel gegen alle, und man muss vor Beginn einer Bekämpfung wissen, was für Mückenarten man vor sich hat, wenn man auf Erfolg rechnen will. Die wichtigsten Unterschiede in Bau und Lebensweise wurden besprochen.

Die Wechselfiebermücken kommen in jedem grösseren Gebiet in Deutschland vor, in Hamburg rings in der Umgebung. Doch entscheidet die Menge, in der sie vorhanden sind darüber, ob sie durch Uebertragung der Malaria von den zahlreichen mit Wechselfieber angesteckten Kriegern, die aus dem Süden zurückgekehrt sind, auf die übrige Bevölkerung gefährlich werden können. Genauere Untersuchungen hierüber sind vom Reichsamt des Innern angeregt, aber bei der Ausdehnung von Gross-Hamburg für einen zu umfangreich. Der Vortragende bat daher um Beteiligung von Herren mit zoologischem Interesse an diesen Untersuchungen. Von ihnen hätte dann jeder ein Stück der Umgebung und der Stadt, möglichst in der Nähe seiner Wohnung, zu erforschen.

14. Sitzung, am 7. Mai. — Koch, E.: Pliozäne Ablagerungen bei Hamburg.

Seit langem werden bei Pinneberg, westlich des Dorfes Eggerstedt, in flachen Gruben weisse Quarzsande gegraben, die den verschiedensten Zwecken dienen. Aehnliche Sande sind vor einigen Jahren bei Friedrichshuld (nördlich Schenefeld) gefunden und neuerdings im Jahrsmoor (östlich Friedrichshuld) erbohrt. Dem Vorkommen wurde bisher ein untermiozänes Alter zugeschrieben. Neuere und ältere Bohrungen in jenen Gebieten zeigen indessen, dass diese Sande aus stratigraphischen Gründen jünger sein müssen als der obermiozäne Glimmerton. Da sie ferner in petrographischer Beziehung auffällig den Sylter und Fieler Kaolinsanden gleichen, sind sie wie diese als pliozän anzusprechen. Damit sind in unserer Gegend zum ersten Mal Ablagerungen dieser Formation nachgewiesen. (cf Nr. III in E. Koch und K. Gripp: Zur Stratigraphie des Jungtertiärs in Nordwestdeutschland. Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XXXVI 1918. Beiheft: Mitteilungen aus dem Mineralog.-Geologischen Institut, Hamburg 1920.)

15. Sitzung, am 14. Mai. — Hentschel, E.: Untersuchungen zum Bipolaritätsproblem.

Die Erscheinung der habituellen Aehnlichkeit zwischen den Faunen der nördlichen und südlichen kalten (auch gemässigten) Gewässer, von Pfeffer als

Bipolarität bezeichnet, äussert sich im Vorkommen gleicher Arten, in ähnlicher Faunenzusammensetzung und im Auftreten gleicher Merkmale. Verschiedene Erklärungsversuche liegen dafür vor, hauptsächlich die Reliktentheorie, die Migrationshypothese, die Hypothese des tropischen Ursprungs der Faunen und die der wiederholten Entstehung des Gleichen. Bei den Spongien, die der Vortragende untersuchte, kommen einige auffallende Fälle von „Artbipolarität" vor. Es gibt aber vor allem im allgemeinen „faunistische Bipolatität", die deutlich hervortritt, wenn man die Faunen der eigentlichen Polargebiete statistisch mit der des Gebietes zwischen 30° nördl. und 30° südl. Br. im Atlantischen Ozean vergleicht. Nach Ausscheidung der Kalkschwämme, Glasschwämme und Hornschwämme, die übrigens auch Bipolaritätserscheinungen zeigen, und nach Ausscheidung der wegen Artenarmut statistisch nicht erfassbaren Gattungen ergibt sich, dass die grosse Mehrzahl der übrigen Gattungen (Tetractinelliden und Monactinelliden) in den Tropen entweder ein Maximum oder ein Minimum der Differenzierung in Arten hat. Die ganze Bevölkerung der 3 Meeresgebiete zeigt also eine bipolar geordnete Verteilung ihrer Bestandteile. Aehnliches ist, wenn auch nicht so auffallend, bei andern Tiergruppen (Aktinien, Ascidien, Cumaceen) beobachtet. Es kommt schliesslich „Merkmalsbipolarität" vor. So z. B. inbezug auf den Gesamtkörper der Mangel an Hornsubstanz (Spongin) bei Horn- und Kieselschwämmen in den Polargebieten gegenüber den Tropen, was die Gestalt der Schwämme und den Gesamteindruck der Faunen sehr beeinflusst. Auffallender ist die Erscheinung an den Skeletteilen, den Kieselnadeln (Spicula). In den wichtigsten Gattungen (Mycale, Gellius, Myxilla, Polymastia) ist die Grösse der Hauptnadeln in beiden Polargebieten bedeutender als im Warmwassergebiet. Eine besondere, auffallende Spiculaform, die sog. Exotyle, bildet die rein polare Gattung Sphaerotylus aus. Die Art des Vorkommens dieser Nadelform in verschiedenen Abteilungen des Spongienstammes, die Art ihres Vorkommens in der Gattung selbst und der Zusammenhang, in welchem hier und anderwärts Gestalt und Grösse der Spicula miteinander stehen, machen eine unabhängige Entstehung dieser Gebilde in beiden Polargebieten wahrscheinlich. In einer andern bipolaren Spongiengattung (Oxymycale) findet sich ganz Aehnliches. Bipolarität von Merkmalen wurde auch in andern Tiergruppen beobachtet (z. B. Brutpflege). — Die bei den Spongien so auffallend universell ausgeprägte Erscheinung der Bipolarität scheint auf dem Gegensatz zwischen Tropen und Polargebieten inbezug auf die klimatischen Einflüsse zu beruhen. Diese dürften einerseits im Sinne der Reliktentheorie oder doch jedenfalls gemäss ihren Grundgedanken über kosmopolitische Verbreitung und zonale Anordnung der Faunen eine allgemeine faunistische Uebereinstimmung der Polargebiete im Gegensatz zu den Tropen geschaffen haben. Andererseits scheinen sie im Sinne einer Hypothese bestimmt gerichteter Entwicklung (Orthogenese) zu wiederholter Entstehung gleicher Merkmale auf Grund gleicher oder ähnlicher Anlagen den Anstoss gegeben haben.

16. Sitzung, am 21. Mai. — Lohmann, H.: Die Besiedelung der Hochsee mit Pflanzen und Tieren.

An der Hand von Kurven, für welche das Zahlenmaterial während der Ausreise der Deutschen Antarktischen Expedition gewonnen wurde, führte der Vortragende aus, welche Kräfte die Verteilung der mikroskopischen Planktonorganismen bedingen, die die Grundlage des Lebens der Hochsee bilden und am sichersten durch Centrifugierung von Wasserproben gewonnen werden.

Die Bilder, welche Querschnitte und Längsschnitte durch Meeresströmungen des Oceans von der Verteilung der Bevölkerungsdichte geben, sind sehr regelmässig und durch und durch gesetzmässig aufgebaut; sie zeigen aber in dem allgemeinen Verlauf der Dichtelinien zunächst gar keine oder nur wenige unmittel-

bare Beziehungen zu den Linien der bisher allgemein untersuchten hydrographischen Eigenschaften des durchfahrenen Meerwassers, wie Temperatur, Salzgehalt, Dichte, Sauerstoffgehalt usw. Für die Organismen müssen also andere Verhältnisse ausschlaggebend sein.

Da die zuverlässigsten Bilder einen Kern höchster Dichte aufweisen, von dem aus nach allen Seiten hin die Volkszahl abnimmt, liegt eine Ausbreitung durch Bewegung von einem Herd aus nach den Rändern des Verbreitungsgebietes am nächsten. Die Bewegungskräfte aber, welche hierfür in Frage kommen, sind völlig unzureichend, um eine solche Verteilung zu erklären. Weder die Bewegungen des Wassers noch die Eigenbewegungen der Organismen reichen zur Durchmessung der hier in Frage kommenden Entfernungen auch nur annähernd aus. Viele Pflanzen entbehren jeder Eigenbewegung, und wo solche vorhanden ist, vermag sie in 24 Stunden nicht mehr als wenige Meter zurückzulegen. Eine sehr bemerkenswerte Uebereinstimmung besteht zwischen den Linien gleicher Stromschnelligkeit (Isotachen), wie sie für Flüsse nachgewiesen werden können; nicht nur die centrische Anordnung, sondern auch die Lage des Punktes höchster Werte nicht an der Oberfläche, sondern in einiger Tiefe derselben, kehrt hier wieder. Aber eine Abhängigkeit der Volksdichte von der Stromschnelligkeit ist trotzdem nicht möglich, da die Dichteverteilung von Art zu Art wechselt, während sie in diesem Falle natürlich bei allen Bewohnern des gleichen Gebietes auch gleich sein müsste.

Untersuchungen über den Wechsel der Volksdichte während der Stromreise im nordatlantischen Stromkreise von der Gegend nördlich der Azoren bis zur Mitte des Oceanbeckens nördlich vom Aequator führen nun zu der Annahme, dass es sich bei der Verteilung der Volksdichte oder der Besiedelung im Strom im Wesentlichen nicht um Fortbewegung handelt, sondern lediglich ein Herabsinken und Wiederansteigen der Volkszahl in jedem kleinsten Stromabschnitt, und dass die Verteilung der Individuen im Meere eine ausserordentlich beständige ist. Da also das Gedeihen oder Nichtgedeihen, das eine Art oder Familie im Strom findet, die Besiedelung des Wassers bestimmt, wird diese Form der Besiedelung im Gegensatz zu der auf Fortbewegung der Individuen im Wasser beruhenden Besiedelungsform die Gedeihbesiedelung genannt. Sie ist für das kleinste Plankton die herrschende Besiedelungsart, während für die grösseren und langlebigen Organismen des Planktons die Bewegungsbesiedelung an Bedeutung gewinnt.

17. Sitzung, am 28. Mai. — Reh, L.: Ratten und Mäuse, ihre Bedeutung für den Menschen und ihre Bekämpfung.

Ratten und Mäuse gehören zwei Unterfamilien der grossen Familie der Muriden oder Mausnager an, den Arvicolinen oder Wühlmäusen mit kurzem, dickem Kopfe und kürzerem, behaartem Schwanze, und den Murinen oder Mäusen mit spitzem, langem Kopf und langem, unbehaartem, aber beschupptem Schwanze. Die grösseren Formen beider Unterfamilien bezeichnet man als Ratten, die kleineren als Mäuse. Die grösste Art der Wühlratten ist die nordamerikanische Bisamratte, in ihrer Heimat als wertvolles Pelztier geschätzt und geschützt. Im Jahre 1906 wurde sie in wenigen Paaren von einem böhmischen Barone auf seinem Gute ausgesetzt und hat sich in den verflossenen 12 Jahren auf über 100 Millionen Stück vermehrt, nicht nur über ganz Böhmen ausgebreitet, sondern ist auch in Sachsen und Bayern eingedrungen. Sie ist ein ungeheurer Schädling geworden, bes. in der Fischzucht, aber auch im Gartenbau und durch Unterwühlen der Dämme. Die Wasserratte, Scher- oder Wühlmaus ist bei uns weit verbreitet und bes. in Obstgärten schädlich, während die kleine Feldmaus der bekannte Acker- und Wiesenschädling ist, der alle paar Jahre in grossen Massen auftritt. Von den echten Mäusen ist die

Wanderratte weitaus die schädlichste; sie schien sogar die einheimische Hausratte ganz verdrängen zu wollen, doch hat diese sich in den letzten Jahren wieder mehr vermehrt. Von den Mäusen kommt die Hausmaus fast nur in Häusern vor; die Wald- und Brandmaus kommen nur im Winter in die Häuser. Ratten und Mäuse schaden nicht nur durch ihren Frass und und ihr Benagen, sondern übertragen auch Krankheiten, bes. erstere die Pest, die Maul- und Klauenseuche, Bandwürmer und Trichinen. Die Bekämpfung geschieht durch Fallen, Gifte (Phosphor, Strychnin, Baryumkarbonat, Meerzwiebel) oder durch Bakterien, die aber sehr unzuverlässig sind. Bes. wichtig ist immer die Wahl des Köders, der sich ganz nach den örtlichen Umständen richten muss, weshalb man die Bekämpfung einer stärkeren Plage am besten einem zuverlässigen Kammerjäger überlässt. Die natürlichen Feinde, wie Katzen, Hunde usw. gegen Ratten und Mäuse im Hause, das Raubwild im Freien können nie eine Plage verhindern oder beseitigen, sondern nur dabei helfen.

18. Sitzung, am 4. Juni. — Reche, O.: Ueber die diluviale Tierwelt in der Darstellung des diluvialen Menschen.

In den während der Eiszeit bewohnten Höhlen Mitteleuropas haben sich neben zahlreichen altsteinzeitlichen Geräten und Waffen auch nicht selten höchst merkwürdige Zeichnungen, Gemälde und Schnitzereien gefunden, die meist damals lebende Tiere wiedergeben. Die Darstellungen sind z. T. von einer derartigen Naturtreue und künstlerischen Vollendung, dass nach der Entdeckung der ersten niemand glauben wollte, dass es sich wirklich um Kunstwerke aus einer so viele Jahrtausende zurückliegenden Zeit handele, in der der Mensch ja noch auf der niedrigsten Kulturstufe, der des Jägernomaden, lebte. Weitere derartige Funde haben aber die Echtheit unzweifelhaft bewiesen, zumal vielfach Tiere dargestellt sind, die nur während des Diluviums lebten und heute längst ausgestorben sind. Der Vortragende besprach dann die mit dieser alten Kunst zusammenhängenden Probleme und legte u. a. dar, dass nur zu einem Teil künstlerisches Bedürfnis die Veranlassung zu den Kunstwerken war und dass die Darstellungen in der Hauptsache sehr wahrscheinlich abergläubischer Vorstellung ihre Entstehung verdanken: dadurch, dass man das Jagdtier im Bilde festhielt, hoffte man, es auch magisch festzuhalten, es gewissermassen zu bannen, so dass es bei der Annäherung des Jägers nicht flüchtig wurde, sondern in der gewünschten Stellung stehen blieb und den Jäger gut zu Schuss kommen liess, ein Gedankengang, der sich noch heute bei primitiven Jägerstämmen findet. In zahlreichen Lichtbildern führte der Redner dann die wichtigsten der diluvialen Kunstwerke vor und zeigte, dass fast die gesamte damals lebende Grosstierwelt durch die diluvialen Jäger im Bilde festgehalten worden ist, wobei natürlich die gut getroffenen Darstellungen jetzt ausgestorbener Tiere, wie des Mammut, des wollhaarigen Nashorns, des Höhlenbären und Höhlenlöwen besonders interessierten.

19. Sitzung, am 18. Juni. — Vosseler: Kleine Mitteilungen aus dem Zoologischen Garten.

Der Vortragende machte Mitteilung von einer Reihe bemerkenswerter Beobachtungen an lebenden Tieren, die im Laufe der Jahre besonders im Zoologischen Garten gemacht worden sind. Es handelt sich hierbei um Tatsachen, welche der Zoologie im engeren Sinne des Wortes fremd bleiben mussten, weil sie eben nur beim täglichen Verkehr mit Tieren dem aufmerksamen Beobachter auffallen. Es gehören hierzu die vorherrschende Rechtshändigkeit bei Affen und vielen anderen Tieren, z. B. bei dem Biber und den Känguruhs, die die Vorderpfote als Hand benutzen, die Vorliebe mancher Tiere für gewisse Farben, Gerüche und Salze und andererseits die Abneigung dagegen, die eigentümliche Selbsthülfe der Tiere in schwierigen Lebenslagen, welche

durch Veränderung in der Lebenslage und Umgebung hervorgerufen werden, seelische Mißstimmung, Lachen usw. Es folgten dann Bemerkungen über Eigentümlichkeiten beim Wechsel des Sommer- und Winterpelzes und den Einfluss des Klimas auf Dichtigkeit und Länge des Pelzes einiger Tiere. — Zum Schluss legte der Vortragende Eier vom Hecht und Stumpfschnauzkrokodil vor, sowie solche vom Goliathkäfer aus Kamerun, die grössten bekannten Insekteneier.

20. Sitzung, am 22. Oktober. — Wegener, A.: Der Meteoritenfall von Treysa am 3. April 1916.

Der Meteoritenfall von Treysa ist von besonderem Interesse, weil es gelang, nachträglich auf Grund einer eingehenden Untersuchung über die Licht- und Schallerscheinung den Meteoriten selbst aufzufinden, der beim Fall zunächst unbemerkt geblieben war. Auf einen Aufruf in 14 Zeitungen meldeten sich etwa 100 Beobachter. Das Sichtbarkeitsgebiet hatte nur 270 km Durchmesser, weil das Meteor bei hellem Sonnenschein um $3^1/_2$ Uhr nachmittags erschien und deshalb nur der unterste, lichtstärkste Teil der Leuchtbahn gesehen wurde. In einem engeren, etwa 120 km Durchmesser haltenden Gebiet wurde auch die Detonation einige Minuten nach dem Fall gehört, die so stark war, dass Fenster und Tassen klirrten, die Erde erzitterte und die Bevölkerung erschreckt in die Keller flüchtete in der Meinung, es würden Fliegerbomben geworfen. An der Hand von Lichtbildern erläuterte der Vortragende sodann die schrittweise Berechnung der astronomischen Bahn und schilderte sodann die Lichterscheinung, den Rauchschweif und die Detonation. Letztere rührt nicht von einer Explosion her, denn der Meteorit teilte sich nicht, sondern gelangte als einzelnes Stück zum Boden herab. Es handelt sich vielmehr um dieselbe Erscheinung, mit der die Schallmesstrupps unserer Artillerie im Kriege zu tun hatten, nämlich den Geschossknall, der durch Zusammendrückung der Luft vor dem Geschoss bezw. Meteoriten entsteht und diesem im letzten Teil der Bahn vorauseilt, weil hier die Geschwindigkeit des Meteoriten unter die Schallgeschwindigkeit sinkt. Auf Grund einfacher Ueberlegungen konnte schon bei der Bearbeitung der Licht- und Schallerscheinung richtig geschlossen werden, dass der Meteorit nur aus einem Stück bestand, dass er im Walde herabgekommen war, dass es ein Eisenmeteorit sei und zwar von erheblicher Grösse (er wog in der Tat 63 kg) und dass er mindestens $1^1/_2$ m tief in die Erde eingedrungen sei (tatsächlich lag er in 1.60 m Tiefe). Der Fallort war bis auf etwa 1 Meile genau bestimmt. Diese Angaben im Verein mit einer von der Marburger Naturforschenden Gesellschaft ausgesetzten Belohnung von 300 Mark ermöglichten in der Tat die Auffindung noch $^3/_4$ Jahre nach dem Fall, indem sich alsbald nach der Bekanntgabe ein Förster meldete, der ein Loch von der beschriebenen Grösse im Walde bei Treysa bemerkt hatte. Die Nachgrabung ergab dann den gesuchten Meteoriten. Die genaue wissenschaftliche Untersuchung des letzteren musste wegen des Krieges zunächst aufgeschoben werden.

Die Bearbeitung der Licht- und Schallerscheinung durch den Vortragenden und ein Bericht über die Auffindung des Meteoriten von F. Richarz sind in den Schriften der Ges. z. Beförd. d. gesamt. Naturw. zu Marburg erschienen.

21. Sitzung, am 29. Oktober. — Lütgens, R.: Bulgarien, Land und Leute.

Die verwickelte Oberflächengestaltung Bulgariens innerhalb der Grenzen von 1915 lässt nicht weniger als sechs verschiedene Hauptgebiete, Donaubulgarien, Balkan, Westbulgarien, Thrazien, Rhodopen, Aegäischer Anteil, unterscheiden. Diese Landschaften treten ferner nicht nur durch den inneren Bau und die geologische Geschichte, sondern auch durch das Klima und demzufolge die Tier- und Pflanzenwelt scharf hervor. In Bulgarien berühren

sich der geographische Mittelmeercharakter mit dem osteuropäischen und dem westeuropäischen, sodass Bulgarien vom rein physikalisch-geographischen Standpunkt aus nicht als berechtigter Staat bezeichnet werden kann.

Auch die Bevölkerung zeigt in diesem alten Durchzugs- und Rückzugsgebiet eine Fülle der verschiedensten Rassen und Nationen. Religionen und Kulturen neben- und übereinander. Mit der Aufzählung der Thraker, Griechen, Römer, Kelten, Westgoten, Slaven, Bulgaren, Mittel- und Westeuropäer während der Kreuzzüge, Türken, Armenier, Juden, Zigeuner, Russen ist die Liste noch nicht einmal erschöpft. Aber nur die Bulgaren haben sich auf die Dauer halten können. Finnisch-ugrischer Abstammung setzten sie im 7. Jahrhundert über die Donau. Nach Unterwerfung der friedlichen Ackerbau treibenden slawischen Bevölkerung nahmen sie selbst slawische Sprache und Kultur an, bewahrten aber ihre kriegerischen Fähigkeiten und vor allem ihr glühendes Nationalgefühl. So konnten sie für 6 Jahrhunderte in diesem zersplitterten Gebiet bis zum Zusammenbruch der christlichen Staaten in der Schlacht auf dem Amselfeld, 1383, ein mächtiges Reich bilden und auch sechs weitere Jahrhunderte unter beispiellos schwerer türkischer Knechtschaft überstehen, um dann von neuem ihr Reich aufzurichten. Hier hat das nationale Bewusstsein sich als stärkstes staatenbildendes Moment erwiesen. Es hat die ungünstigen geographischen Verhältnisse bezwungen und einen nunmehr existenzberechtigten Nationalstaat geschaffen.

Die Eigenart der einzelnen Landschaften wurde dann durch die Lichtbilder, darunter auch Luftschiffaufnahmen, erläutert, und ebenso auch das Leben und Treiben der Bevölkerung, ihre Wohnung und Kleidung, ihre Arbeit und die charakteristischen Besitzverhältnisse mit ihren Folgen besprochen.

Ischirkoff, Bulgarien. Bulg. Bibliothek Band I und II. Leipzig 1916.
Weiss-Bartenstein, Bulgarien. 1913.
Braun, Der neue Balkan. Weimar o. J.

22. Sitzung, am 5. November. — Franck, W.: Fortschritte der organisch-chemischen Grosstechnik während des Krieges.

Unter Vorführung von Versuchen wurde die Glyceringewinnung aus Zucker durch Gärung und die Herstellung von Alkohol und Essigsäure aus Acetylen besprochen.

23. Sitzung, am 12. November. — Ahlborn, F.: Laminare und turbulente Strömungen in Rinnen und Rohren.

24. Sitzung, am 26. November. — Fülleborn: Uebertragung der Grubenwurmkrankheit (Ankylostomiasis).

25. Sitzung, am 3. Dezember. — Reh, L.: Insekten-Minen in Blättern.

Man findet die ganze gute Jahreszeit draussen an Laubblättern zahlreich auffällige Flecke, die dadurch entstanden sind, dass Insektenlarven das Blattparenchym zwischen den beiden Blatthäuten herausgefressen haben. Meistens sind die Minen in den grünen Blättern noch von den Larven bewohnt, dann spricht man von echten oder Dauerminen. Andere Insektenlarven leben aber nur während ihrer Jugendzeit in Minen, später ausserhalb der Blätter; ihre Minen nennt man Jugendminen. Die Raupen der Motten-Gattung Coleophora (Sackmotten) verfertigen sich zuerst Jugendminen, schneiden diese dann aus dem Blatt heraus und verspinnen sie zu einem Sack, in dem sie leben. Von ihm aus dringen sie mit ihrem Vorderkörper durch ein Loch der

Blatthaut in das Blattinnere und minieren hier runde Flecke aus: sog. Speiseminen. Nach ihrer Lage am Blatte unterscheidet man Stiel-, Rippen- und Blattminen; einige Larven minieren nacheinander in 2 oder allen 3 dieser Teile. Nach der Form der Minen unterscheidet man Platz- oder Fleckenminen und Gangminen: Erzeugt werden sie von Räupchen von Kleinschmetterlingen, Fliegenlarven, Larven von Käfern und von Hautflüglern. Jede Art verfertigt ihre besondere Minenform, so dass man fast stets aus der Mine schliessen kann, von welchem Insekt sie bewohnt ist. Nur einige wenige der Minen bewohnenden Insektenlarven stossen ihren Kot aus der Mine aus; die meisten anderen lassen ihn in der Mine, scheiden ihn aber meist in ganz bestimmter, charakteristischer Form und Lage ab, so dass man in der Anordnung des Kotes wieder gute Hilfsmittel zum Bestimmen der Minen hat. — Die Verwandlung zur Puppe geschieht teils in der Mine, dann stets an für jede Art bestimmtem Platz, oder ausserhalb, wobei wieder jede Art die Mine in bestimmter charakteristischer Weise verlässt. — Die Bedeutung der Minen für die Pflanze ist nur dann grösser, wenn die Minen sehr zahlreich auf den Blättern auftreten. Dann wird z. T. die Assimilation gehindert, z. T. aber erst die Abführung ihrer Produkte zentralwärts. — So bieten die Minen dem Zoologen und Botaniker viel Interessantes und noch viele ungelöste Aufgaben. Dennoch sind sie noch wenig erforscht. Ihr bester Kenner war wohl der von 1880—1914 in Hamburg lebende L. Sorhagen, der ungeheure Sammlungen davon angelegt hat, die in den Besitz des Zoologischen Museums übergegangen sind, und denen der Vortragende in seinen Ausführungen in der Hauptsache folgte.

26. Sitzung, am 10. Dezember. — Pfeffer, G.: Ueber Mittelamerika und die Geschichte der amerikanischen Tierwelt.

Der Vortragende wies nach, dass Nord- und Südamerika während fast der ganzen Tertiärzeit durch Meer voneinander getrennt waren, dass dagegen im späteren Mesozoikum und ältesten Tertiär und dann wieder vom Pleistozän bis heute beide Erdteile zoogeographisch verbunden waren. Sodann behandelte der Vortragende die sehr verwickelte Frage, wo die Unterbrechungen beider Amerika gelegen und zu welcher zoologischen Zeit sie stattgefunden haben mögen. Als Endergebnis stellte sich heraus, dass die Fauna von Mittelamerika, trotzdem sie aufgrund der Statistik der höheren Tiere zu Südamerika zu rechnen ist, dennoch nach der Geschichte des Landes, und besonders, wenn man die niederen Wirbeltiere betrachtet, sich als der südlichste Teil von Nordamerika darstellt, in dem die ältere tertiäre Fauna überleben geblieben ist.

Vgl. G. Pfeffer, Einführung in die historische Zoogeographie. Jena 1920.

B. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1919.

Botanische Ausflüge.

1.	Ausflug am	23. Februar:	Klein-Borstel (Flechten, Moose)
2.	„ „	30. März:	Hummelsbüttel (Flechten, Moose)
3.	„ „	27. April:	Schiffbek
4.	„ „	25. Mai:	Rothenbeker Quellental
5.	„ „	29. Juni:	Trave-Ufer
6.	„ „	27. Juli:	Segeberg
7.	„ „	31. August:	Langenhorn
8.	„ „	28. September:	Sachsenwald (Pilze)
9.	„ „	26. Oktober:	Ahrensburg (Pilze)
10.	„ „	30. November:	Langenhorn (Flechten)
11.	„ „	28. Dezember:	Harburger Berge (Flechten)

Verhandlungen

des

naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg

im Jahre 1920

Dritte Folge XXVIII

Hamburg, 1921 :-: L. Friederichsen & Co.

Verhandlungen

des

naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg

im Jahre 1920

Dritte Folge XXVIII

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Hamburg, 1921 :-: L. Friederichsen & Co.

LIBRARY
NEW YORK

Inhaltsverzeichnis.

1. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1920 und Verzeichnis der im Jahre 1920 geschenkten Schriften 5
Abrechnung für 1920 7
Vorstand und Gruppenvorsitzende für 1921, ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes, Kassenprüfer und Ehrenrat 8
Verzeichnis der Mitglieder, abgeschlossen am 1. Juni 1921 8

2. Bericht über die Vorträge und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1920.

A. Die Vorträge und Vorführungen des Jahres 1920.

Die Vorträge sind im folgenden Verzeichnis nach dem Stoff geordnet. Von den mit einem Stern (*) bezeichneten Verhandlungen ist kein Bericht abgedruckt.

Astronomie.

Henseling: Das astronomische Weltbild der Gegenwart 21
*Baade: Neuere Untersuchungen über die Dimensionen des Fixsternhimmels 33

Reine und angewandte Physik, Geophysik und kosmische Physik.

Lindemann: Einfache Form des Prony'schen Zaums. Wärmeäquivalent. Versuche mit einer Wehneltkathodenröhre. Wasserzersetzung durch Influenzmaschine 23
Jensen: Die scheinbare Gestalt des Himmels und die scheinbare Vergrößerung von Sonne und Mond am Horizont 24
Tams: Isostasie und Erdbeben 26
Walter: Ueber Solarisationserscheinungen (Umkehrerscheinungen) bei photographischen und röntgenographischen Aufnahmen 29
*Kuhlmann: Das Reichsfunknetz und seine Apparate 33
Wegener, A.: Die Entstehung der Mondkrater nach der Aufsturztheorie 33
Tams: Die Hamburger Seismogramme des italienischen Bebens vom 7. September und des ostasiatischen Bebens vom 18. Oktober . . 35

1922

Oltmanns: Die Mechanik der physikalischen Anziehungserscheinungen 35
*Clausen: Die Wirkungsweise der funkentelegraphischen Apparate . . 37

Geologie und Paläontologie.

Gripp: Fraßspuren an Fossilien 27
Gürich: Die Wünschelrutenfrage in Hamburg 27
Gripp: Neues über den vordiluvialen Untergrund Hamburgs 30
*Gripp: Das Vorhandensein von Inseln bei Lüneburg und Langenfelde zur Miozänzeit 33

Geographie, Ozeanographie und Völkerkunde.

Schlee: Der Vulkanismus Javas 22
*Hambruch: Schiffahrt und Nautik in der Südsee 23
Lehmann: Bauernhaus und Siedlungsformen in Schleswig-Holstein 25
*Görbing: Reisebilder vom oberen Euphrat 31
*Schulz: Unsere Kenntnis von den Ursachen der Meeresströmungen 33

Zoologie und Botanik.

Bruns: Das Zeichnen im Dienste der beschreibenden Naturwissenschaften 20
*Klatt: Die Größe im Tierreich 31
Timm: Zur Geschichte des Borsteler Moores 31
Ehrenbaum: Der Stör in fischereilicher und biologischer Beziehung 32
*Klebahn: Eine neue besonders schädliche Krankheit der Tomate. Die Schädlinge des Klippfisches 33
*Winkler: Einiges aus der Geschichte des Bauerngartens 33
Eiffe: Ueber Hasen-Kanin-Bastarde (Leporiden) 34
*Voigt: Neuere Rohstoffe der Saponin-Gewinnung 35

Medizin.

Kestner: Neuere Entdeckungen auf dem Gebiete der inneren Sekretion 21
*Dräseke: Zur vergleichenden Hirnanatomie 36

Luftschiffahrt.

*Wegener, K.: Die Navigation des Flugzeugs 26

Nachrufe.

*Pfeffer: Zum Gedächtnis der verstorbenen Ehrenmitglieder Dr. Heinrich Bolau, Prof. Dr. G. Retzius und Kapitän J. Schnehagen 36

Gruppensitzungen (1919 u. 1920).

*Sitzungen der Botanischen Gruppe 37
*Sitzungen der Physikalischen Gruppe 38
*Sitzungen der Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht 38

B. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1920.

*Besichtigung des Kraftwerks Tiefstack 38
*Botanische Ausflüge 39

3. Sonderbericht über zwei Vorträge am 2. u. 7. März 1921.

Riebesell: Einführung in die Relativitätstheorie 41

1. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1920.

Dem Verein gehörten am Ende des Jahres 1920 12 Ehrenmitglieder, 6 korrespondierende und 476 ordentliche Mitglieder sowie 3 Semestergäste an. Durch den Tod schieden aus die Ehrenmitglieder Dr. H. Bolau, Hamburg, Prof. Dr. G. Retzius, Stockholm, Prof. Dr. Th. Reye, Straßburg, Kapitän J. Schnehagen, Helle b. Horst i. H., Geh. Regierungsrat Prof. Dr. S. Schwendener, Berlin, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. B. Tollens, Göttingen, Prof. Dr. A. Voller, Hamburg, das korrespondierende Mitglied Geh. Hofrat Prof. Dr. H. Raydt, Hannover, und die ordentlichen Mitglieder Dr. J. Heinemann, B. Kröger, A. Schneider, C. W. Schneider, H. Springmann. Ausgetreten sind 20, eingetreten 61 Mitglieder. 10 Mitglieder wurden gemäß § 7 der Satzungen gestrichen.

Es fanden 29 allgemeine Sitzungen statt, an denen im Durchschnitt 45 Personen teilnahmen, mit Ausnahme der Sitzung am 16. Juni, in welcher Herr Telegraphendirektor Kuhlmann als Gast über das Reichsfunknetz und seine Apparate sprach und deren Besuch sich auf rund 300 Mitglieder und Gäste belief.

Von den Vorträgen und Demonstrationen bezogen sich 10 auf Zoologie und Botanik, 10 auf reine und angewandte Physik, bezw. Geo- und kosmische Physik, 5 auf Geologie und Paläontologie, 3 auf Geographie, Ozeanographie und Völkerkunde, je 2 auf Astronomie und Medizin und 1 auf Luftschiffahrt. Außerdem hielt die botanische Gruppe noch 5 Fachsitzungen, die physikalische Gruppe 4 und die Unterrichtsgruppe 1 Fachsitzung ab. Die Anzahl der botanischen Ausflüge belief sich in diesem Jahr auf 11 bei einer durchschnittlichen Teilnehmerzahl von 19.

Besonders erwähnt seien ferner die Vorträge von Prof. Dr. A. Einstein, Berlin, am 17. Juli über die Relativitätstheorie und von Prof. Dr. H. Weyl, Zürich, am 28., 29. und 30. Juli über die Grundlagen der Mathemathik, zu denen der Verein von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät bezw. vom mathematischen Seminar der hiesigen Universität eingeladen worden war. Am 2. Juli fand eine Besichtigung des Kraftwerkes Tiefstack statt, und am 1. Dezember wurde zur Feier des 83. Stiftungstages im Uhlenhorster Fährhaus ein Teeabend mit zwangloser Unterhaltung und Tanz veranstaltet.

Der Vorstand erledigte seine Geschäfte in 9 Sitzungen, darunter waren 2 Sitzungen des erweiterten Vorstandes. Von wichtigeren Beschlüssen sei erwähnt, daß der Mitgliedsbeitrag auf 15 Mk. erhöht und daß ferner eine Entschließung betreffs Erhaltung des Zoologischen Gartens angenommen wurde, durch welche zugleich der Vorstand den Auftrag erhielt, alle für dieses Ziel geeigneten Schritte energisch zu unterstützen. In diesem Sinne wurde daher gemeinsam mit den übrigen in dieser Angelegenheit interessierten Hamburgischen Körperschaften und Vereinen eine öffentliche Versammlung einberufen, die am 4. Januar

1921 unter Leitung von Dr. A. Lindemann als erstem Vorsitzenden des naturwissenschaftlichen Vereins im Hörsaal A der Universität stattfand und in welcher von berufener Seite die Bedeutung des Zoologischen Gartens für die Wissenschaft, Kunst, Schule und Volksbildung dargelegt und in einer an Senat und Bürgerschaft gerichteten Eingabe einmütig seine Erhaltung gefordert wurde.

An Vereinsschriften wurden im Jahre 1920 veröffentlicht:

1. Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg im Jahre 1919. Dritte Folge XXVII.

und 2. Abhandlungen Band XXI, Heft 2, E. Martini, Anopheles in der näheren und weiteren Umgebung von Hamburg und ihre voraussichtliche Bedeutung für die Volksgesundheit.

Ihr Versand erfolgte an 160 in- und ausländische Akademien, Gesellschaften, Institute u. s. w. und zwar 92 in Deutschland, 30 in Oesterreich und Ungarn, 11 in der Schweiz, 7 in Skandinavien, 6 in Holland und Luxemburg, 1 in England, 1 in Italien, 5 in Spanien und Portugal sowie 7 in Amerika.

Eingänge waren von 79 wissenschaftlichen Körperschaften und Instituten zu verzeichnen. Davon entfallen auf Deutschland 30, Oesterreich, Ungarn und angrenzende Staaten 9, die Schweiz 4, Skandinavien 5, Holland und Luxemburg 3, England 2, Italien 2, Spanien und Portugal 3, Rußland 4, Amerika 16, sowie Japan 1.

An Geschenken, für welche der Verein den Gebern herzlich dankt, gingen ferner die folgenden Arbeiten ein:

1. Baritsch, Deutsche Industrien und der Krieg (Vortrag; Architekten- und Ingenieurverein zu Hamburg).
2. Fr. Dietrich, Brutergebnisse des Jahres 1919. (Ornitologische Monatsschrift XXXXV, 1.)
3. J. Oltmanns, Die Mechanik des Weltalls. (Hamburg, P. Hartung.)
4. P. Perlewitz, Luftfahrt. (Jahrbuch d. angew. Naturwiss. XXX, 1914—19.)
5. E. Tams, Isostasie und Erdbeben. (Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. Jahrg. 1920, Nr. 11 u. 12.)
6. Berlin, Zeitschrift f. Vogelschutz. (1. Jahrg., 1. Heft 1920.)
7. Büsum, Schriften d. Zoolog. Station Büsum f. Meereskunde. (Nr. 1, Dez. 1919.)
8. Hamburg, Deutsche Auslands-Arbeitsgemeinschaft, Hamburg in seiner politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Bedeutung.
9. Hamburg, Hauptstation für Erdbebenforschung, Monatliche Mitteilungen 1920.

Hamburg, den 2. Februar 1921.

Der Vorstand.

Abrechnung für das Geschäftsjahr 1920.

Einnahmen	ℳ	₰	Ausgaben	ℳ	₰
Saldo	4650	69	Referate	476	65
Mitgliedsbeiträge	4817	45	Archiv	30	—
Rückstände aus früheren Jahren	3000	—	Bank	6	—
Vereinsschriften	61	80	Unterstützungen	150	—
Zinsen	834	80	Vereinsfeste	—	—
			Vorträge und Gruppen	387	30
			Einladungen	1984	80
Das Vereinsvermögen besteht aus:			Vorsitzender	—	—
ℳ 1500.— 3½% Deutsche Reichsanleihe von 1905			Verschiedenes	896	46
ℳ 8000.— 5% desgleichen von 1915			Abhandlungen	2622	20
			Verhandlungen	1777	50
			Saldo	5033	83
ℳ	13364	74	ℳ	13364	74

Hamburg, den 31. Dezember 1920.

Die Kassenprüfer:
gez.: **C. L. Nottebohm. Dr. W. L. Peters.**

Der Schatzmeister:
gez.: **O. E. Eiffe.**

Der Vorstand für 1921.

Erster Vorsitzender: Dr. M. Knoth
Zweiter Vorsitzender: Dr. P. Riebesell
Erster Schriftführer: Dr. H. Thorade
Zweiter Schriftführer: Dr. K. Gripp
Archivwart: Prof. Dr. L. Reh
Schatzmeister: Otto Edmund Eiffe
Schriftleiter: Dr. E. Tams

Gruppenvorsitzende für 1921.

Botanische Gruppe: Prof. Dr. A. Voigt
Physikalische Gruppe: Prof. Dr. Johs. Classen
Anthropologische Gruppe: Prof. Dr. Thilenius
Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht: Dr. J. Empson.

Ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes.

Prof. Dr. F. Ahlborn
Prof. Dr. Johs. Classen
Prof. Dr. L. Doermer
Prof. Dr. G. Gürich
Prof. Dr. E. Krüger
Prof. D. Dr. H. Krüss
Dr. A. Lindemann
Prof. Dr. H. Lohmann
Prof. Dr. W. Michaelsen
Prof. Dr. C. Schäffer
Prof. Dr. A. Schober
Prof. Dr. A. Voigt
Prof. Dr. Vosseler

Kassenprüfer.

C. L. Nottebohm
Dr. W. L. Peters
Als Stellvertreter: Petrus de Grys

Ehrenrat.

Prof. Dr. K. Büchel
Prof. Dr. Johs. Classen
Dr. P. Hinneberg
Prof. Dr. H. Lohmann
Prof. Dr. A. Schober
Prof. Dr. R. Schorr

Verzeichnis der Mitglieder

abgeschlossen am 1. Juni 1921.

Ehrenmitglieder.

Ehlers, E., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen	11. 10. 95
Hensen, V., Prof. Dr., Geh. Medizinalrat	Kiel	30. 11. 12
Köppen, W., Prof. Dr., Admiralitätsrat, Hamburg, Gr. Borstel, Violastr. 7 (Mitglied seit 28. 11. 83)		26. 11. 19
Krüss, H., Prof. D. Dr., Hamburg 21, Gertigstr. 31 (Mitglied seit 27. 9. 76)		30. 11. 12
Quincke, G., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Heidelberg	18. 11. 87
Schrader, C., Dr., Geh Regierungsrat	Berlin	30. 11. 12

Spengel, J. W., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Gießen	10. 2. 09
Temple, R.,	Budapest	26. 9. 66
Warburg, E., Prof. Dr., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Präsident d. Physikal.-Techn. Reichsanstalt	Charlottenburg	14. 1. 85
Wittmack, L., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	14. 1. 85
Wölber, F., Konsul	Hamburg	28. 10. 75

Korrespondierende Mitglieder.

Ahlborn, H., Prof.	Göttingen	4. 6. 19
(Mitglied seit 23. 2. 76)		
Borgert, Adolf, Prof., Dr.	Bonn	30. 11. 12
Friederichsen, Max, Prof. Dr.	Greifswald	1. 1. 04
(Mitglied seit 12. 10. 98)		
Mügge, O., Prof. Dr., Geh. Bergrat	Göttingen	10. 86
Struck, R., Prof. Dr.	Lübeck	30. 11. 12
Thompson, F., U.-S. Consul	Merida, Yucatan	26. 11. 89

Ordentliche Mitglieder.

Die eingeklammerten Zahlen vor der Anschrift bezeichnen den Postbezirk in Hamburg, das Datum am Schluss der Zeile den Tag der Aufnahme.

Abel, A., Apotheker, (20) Eppendorferlandstraße 96	27. 3. 95
Adam, R., Rektor, Ottensen, Moltkestraße 10	22. 2. 05
Ahlborn, Fr., Prof. Dr., (22) Uferstraße 23	5. 11. 84
Ahrens, Caes., Dr., Chemiker, (21) Overbeckstr. 10	10. 5. 93
Alpers, L., Direktor der Billbrauerei, (26) Hammerlandstraße 8	9. 2. 10
Andersson, F., (26) Mittelstraße 92	5. 11. 13
Anker, Louis, (1) Glockengießerwall 25/26, Scholvienhaus	7. 2. 00
Ansorge, Carl jr., Klein-Flottbek, Elbchaussee 6	25. 2. 14
Arndt, A., Lehrer, (23) Ritterstraße 116	28. 1. 20
Arnheim, P., (36) Gänsemarkt 35	15. 5. 01
Assmus, Victor (24) Uhlenhorsterweg 41	9. 3. 21
Aufhäuser, D., Dr., (8) Dovenfleth 20	31. 5. 05
Augustin, C., Prokurist, Harburg-E., Lauterbachstraße 13	12. 1. 16
Bade, F., Oberlehrer, (30) Breitenfelderstraße 12	27. 5. 14
Banning, Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Körnerstraße 20	24. 2. 97
Bartens, H., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 30	13. 1. 09
Beckmann, F., Apotheker, Hamburg-Fuhlsbüttel, Beim Storchnest 1	19. 5. 20
Behn, Leonhard, Kl. Flottbek, Grotkamp 34	21. 10. 08
Behncke, M., Dr., Chemiker, (25) Borgfelderstraße 14a	14. 1. 20
von Behren, Dr., Wilhelmsburg, Kirchenallee 23	14. 4. 09
Behrend, Paul, Dr., beeidigter Handels-Chemiker, (1) Gr. Reichenstr. 63	10. 1. 00
Bein, Otto, Konsul, Oldenfelde, Post Rahlstedt, Dorotheenstraße 3	10. 12. 13
Bendixsohn, K., Dr., Oberlehrer, (21) Uhlenhorsterweg 52	22. 10. 19
Benn, Joh., Wentorf, Post Reinbek	14. 4. 09
Benkendorf, R., Dr., (9) Deutsche Seewarte	24. 11. 20
Berendt, Max, Ingenieur, (24) Lessingstraße 12	23. 9. 91
Beuck, H., (24) Uhlandstraße 16	28. 2. 06
Bibliothek, Preußische Staats-, Berlin	7. 6. 82
Biernatzki, Reinhart, Oberlehrer, (36) Vor dem Holstentor	8. 3. 11
Bigot, C., Dr., Fabrikbesitzer, Billwärder a. d. Bille 98	1. 1. 89
Birtner, F. W., Kaufmann, (37) Rothenbaumchaussee 169	15. 3. 99
Bleske, Edgar, Eutin, Auguststraße 6	28. 6. 93
Bloecker, Sophie, Lehrerin, (39) Andreasstraße 29	13. 4. 21

Blümel jr., Wilhelm, (13) Schlüterstraße 20	9. 3. 21
Bock, F., Lehrer, (6) Schäferkampsallee 37	10. 2. 04
Bock, Otto, (26) Hornerweg 23	2. 11. 10
Bode, Kurt, Dr., Chemiker, (20) Erikastraße 134	21. 10. 08
Bögel, H., (8) Neue Gröningerstraße 1	15. 11. 11
Boecking, Ottokar, Dr., (35) Hammerdeich 60	13. 4. 21
Boehm, E., Dr., Oberlehrer, (23) Börnestraße 52	30. 11. 04
Bohlmann, Ernst, Orchideen-Züchter, Wohldeck, b. Tangstedt (Bez.Hbg.)	9. 4. 13
Bohnert, F., Prof. Dr., Direktor der Oberrealschule in St. Georg, Bergedorf, Bismarckstraße 5	4. 2. 92
Bolte, F., Dr., Direktor der Seefahrtsschule, (4) Bei der Erholung 12	21. 10. 85
Bolte, Hermann, Dr., Arzt, (21) Overbeckstraße 2	15. 12. 20
Borgert, Hildegard, stud. med. dent. (5) Lindenstraße 23	8. 12. 20
Brennecke, W., Dr., (9) Deutsche Seewarte	4. 6. 13
Brick, C., Prof. Dr., (5) St. Georgskirchhof 6	1. 1. 89
Brockmöller, J., Dr., (19) Ottersbekallee 5	12. 3. 19
Brockmöller, W., Dr., (30) Abendrothsweg 76	21. 4. 20
Brügmann, W., Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsallee 11	14. 5. 02
Brüning, Chr., Lehrer, (23) Ritterstraße 67	29. 1. 08
von Brunn, M., Prof. Dr., (24) Sechslingspforte 6	2. 12. 85
Brunner, C., Dr., (36) Jungiusstraße	6. 4. 10
Büchel, K., Prof., Dr., (30) Eppendorferweg 186	6. 12. 93
Buchholz, Gerhard, Dr., Oberlehrer, (26) Stöckhardtstraße 45	9. 2. 21
Bünz, R., Dr., Hochkamp, Bogenstraße 1	2. 5. 06
Busch, Luise, Oberlehrerin, Bergedorf, Karolinenstraße 9	9. 3. 21
Busch, Werner, Dr. med. et phil., (23) Marientalerstraße 45	24. 11. 20
Buttenberg, P., Prof. Dr., (39) Sierichstraße 158	30. 11. 04
Capelle, Wirkl. Admiralitätsrat, Direktor der Deutschen Seewarte	12. 2. 19
Cappel, C. W. F., Kaufmann, (21) Höltystraße 11	29. 6. 80
Castens, Gerhard, Dr., Regierungsrat, (37) Isestraße 19	24. 11. 20
Classen, Johs., Prof. Dr., Langenhorn, Siemershöhe	26. 10. 87
Clausen, Heinr., Dr., Oberlehrer, (21) Richterstraße 9	11. 12. 12
Claussen, L., Dr. med. vet., (19) Im Gehölz 3	4. 12. 07
Clemenz, P., Dr. med., Alsterdorf, Ohlsdorferstraße 386	29. 1. 08
Clesle, Frida, Oberlehrerin (24) Sechslingspforte 17	21. 4. 20
Cohen-Kysper, Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 39	12. 4. 99
Coutinho, Sophus, (36) Johnsallee 63	20. 2. 18
Dabelstein, C., (23) Marienthalerstraße 123	
Danckers, Rudolf, Dr., Oberlehrer, (24) Kuhmühle 25	14. 2. 12
Dannmeyer, F, Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 50	29. 11. 05
Dau, R., Dr., (24) Mundsburgerdamm 45	7. 5. 13
von Dechend, Dr., Iffländstraße 86	5. 12. 17
Degner, E., Dr., (21) Arndtstraße 17	16. 6. 20
Delbanco, Ernst., Dr. med., (36) Gr. Bleichen 27, Kaisergalerie	25. 2. 03
Delbanco, Paul, Zahnarzt, (36) Colonaden 43	23. 6. 97
Dencker, Gustav, Hilfslehrer, Groß-Flottbek, Friedenseichenplatz 4	13. 4. 21
Derenberg, Jul., Dr. med., (37) Frauenthal 9	26. 6. 07
Detels, Fr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 2	6. 4. 92
Deutschmann, R., Prof. Dr. med., (37) Alsterkamp 19	29. 2. 88
Dickhaut, Carl, Oberlehrer, (24) Graumannsweg 69	26. 6. 12
Diercke, Paul, Kartograph, Braunschweig, Bodestraße 4	3. 11. 15
Diercks, H., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 7a	5. 11. 13
Diersche, M., Prof. Dr., (13) Schlüterstraße 22	20. 2. 07
Dietrich, Fr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstraße 15	16. 12. 96

Dietrich, Hermann, Kaufmann, (37) Isestraße 123	13. 2. 95
Dinklage, Max, Kaufmann, Bergedorf, Heuerstraße 8	25. 10. 05
Dörge, O., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 19	14. 10. 03
Doermer, L., Prof. Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 44	7. 11. 00
Dolberg, F., Prof. Dr., Sternwarte, Bergedorf, Gojenbergsweg 45	1. 12. 09
Dräger, G., Ingenieur, (13) Grindelhof 17	21. 4. 20
Dräseke, Johs., Dr. med., (24) Immenhof 11	24. 2. 04
Drishaus jr., Arthur, (37) Oberstraße 66	12. 12. 00
Duge, F., Fischereidirektor, (16) Schäferkampsallee 49	18. 6. 19
Dunbar, Prof. Dr., Direktor des Hygienischen Instituts, (36) Jungiusstr. 1	15. 9. 97
Duncker, G., Dr. phil., Ahrensburg, Bismarckallee 51	15. 5. 07
Eckmann, Gerhard, Dr., Oberlehrer, (20) Im Winkel 13	24. 11. 20
Eddelbüttel, H., Dr., Oberlehrer, (22) Lortzingstraße 15a	5. 3. 13
Ehlers, W., Prof., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 61	21. 4. 09
Ehrenbaum, E., Prof. Dr., (21) Petkumstraße 15	19. 10. 10
Eiffe, Otto Edmund, (21) Averhoffstraße 22	10. 2. 09
Eiffe, E., Kaufmann, (39) Flemingstraße 7	19. 5. 20
Eiffe, Margarethe, (39) Flemingstraße 7	19. 5. 20
Elias, B., Dr. phil., Zahnarzt, (37) Oberstraße 72	4. 11. 08
Embden, H., Dr. med., Arzt, (37) Heilwigstraße 39	16. 1. 95
Empson, J., Dr., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 34	15. 11. 11
Erbe, H., (24) Uhlandstraße 37	18. 6. 19
Erichsen, Fr., Lehrer, (39) Baumkamp 16	13. 4. 98
Erichson, Rolf, Kand. d. höh. Lehramts, (21) Hofweg 35	27. 10. 20
Ernst, Otto Aug., Kaufmann (24) Immenhof 19	19. 12. 88
Ernst, O. C., in Firma Ernst & von Spreckelsen, (1) Gr. Reichenstr. 3	1. 1. 89
Feitel, R., Oberlehrer, Othmarschen, Lenbachstraße 5	7. 5. 11
Feuerbach, A., Apotheker, (23) Wandsbeker Chaussee 179	25. 6. 02
Fillié, Alice, Oberlehrerin, (23) von Essenstraße 18	19. 5. 20
Finnern, Hans, stud. rer. nat., (26) Hirtenstraße 36	9. 3. 21
Fischer, W., Dr. med., Altona, Allee 85	24. 1. 12
Fischer, W., Prof. Dr., Oberlehrer a. D., Bergedorf, Augustastraße 3	18. 10. 05
Fitzler, J., Dr., Chemiker, (37) Isestraße 125	16. 2. 81
Flothow, A., Kaufmann, (13) Beneckestraße 2	13. 11. 18
Fock, A., Lehrer, (20) Erikastraße 49	9. 3. 21
Fraenkel, Eugen, Prof. Dr. med., (36) Alsterglacis 12	28. 11. 82
Franck, P., Dr., Oberlehrer, (24) Güntherstraße 1	15. 12. 20
Franck, Walther, Dr., Oberlehrer, (25) Oben Borgfelde 25	26. 11. 13
Franz, Karl, Prof., Oberlehrer (37) Hochallee 115	4. 2. 03
Friedburg, Erika, cand. med., (13) Harvestehuderweg 107	24. 11. 20
Friedburg, Vict. L., Bankier, (13) Harvestehuderweg 107	5. 12. 17
Friedburg, Theodora, (13) Harvestehuderweg 107	22. 10. 19
Friederichsen, R., Verlagsbuchhändler, (36) Bergstraße 23	26. 10. 04
Fryd, C., Dr., Zahnarzt, (36) Gänsemarkt 60	11. 11. 80
v. Fuchs, Oberst, Bergedorf, Ernst Mantiusstraße 28	24. 11. 20
Fülleborn, Prof. Dr., Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten	28. 1. 20
Gang, W., Altona-Ottensen, Marktplatz 13	18. 6. 13
Ganzer, E., Dr. med., (13) Hallerstraße 38	18. 1. 05
Ganzlin, C., Dr., (13) Bogenstraße 11 a	7. 5. 13
Gentzen, Curt, Dr., (23) Mittelstraße 20	18. 3. 08
Gerlich, A., Baumeister, (21) Richterstraße 13	14. 2. 06
v. Ghika, Georg, S., Ungarischer Konsul, (37) Hochallee 9	9. 3. 21
Giemsa, G. Prof. Dr., (21) Hofweg 51	24. 4. 18
Gimbel, Dr., Ingenieur, Volksdorf, Hüssberg 14	17. 4. 12

Glage, Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Sierichstraße 181	15. 2. 05
Goethe, Walter, (13) Rentzelstraße 7	30. 10. 12
Göhlich, W., Prof. Dr., (26) Hammerlandstraße 18	8. 1. 02
Goldschmidt, Max, Dr., (8) Dovenfleth 20	9. 2. 21
Göpner, C., (37) Frauenthal 20	13. 11. 95
Görbing, Joh., Chemiker, Hamburg-Großborstel, Borstelerchaussee 128	12. 1. 10
Goos, Fritz, Dr., (39) Sierichstraße 5	12. 1. 10
Graff, Kasimir, Prof. Dr., Bergedorf, Sternwarte	10. 2. 04
Grallert, R., Dr., Oberamtsrichter, (37) Klosterallee 78	15. 6. 10
Grimme, Dr., (23) Marienthalerstraße 144	6. 1. 09
Gripp, K., Dr. phil., (23) Wandsbecker Chaussee 35	4. 12. 12
Gröger, Rud., Oberlehrer, (21) Arndtstraße 30	6. 3. 12
Gronover, Prof. Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 189	9. 3. 21
Groscurth, Prof. Dr., Oberlehrer, (23) Wandsbecker Chaussee 73	31. 3. 86
Grühn, A., Hilfslehrerin, (24) Lessingstraße 2	9. 3. 21
Grüneberg, B., Sanitätsrat, Dr. med., Arzt, Altona, Allee 91	27. 6. 94
de Grys, Petrus, Kaufmann, (26) Hammerweg 14	7. 11. 17
Gürich, G., Prof. Dr.. Direktor des geologisch-mineralogischen Instituts, (24) Lerchenfeld 7	1. 6. 10
Haase, A., Dr. phil., Zahnarzt, Altona, Allee 245	21. 10. 08
Hagen, Karl, Prof. Dr., (25) Klaus Grothstraße 6	26. 3. 90
Hahmann, Kurt. Dr., (16) Weidenallee 14	25. 2. 14
Hahn, Karl, Dr., Oberlehrer, (24) Ifflandstraße 12	15. 5. 12
Halberkann, J., Dr. phil., Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten	5. 2. 19
Hamdorf, K., stud. rer. nat., (20) Tarpenbeckstraße 93	10. 3. 20
Hansen, Georg, Dr., Oberlehrer, (39) Elebeken 5	17. 4. 12
Hartleb, O., Dr., Oberlehrer, (20) Ludolfstraße 42	26. 3. 13
Hartmann, E., Direktor des staatlichen Versorgungsheims, (22) Oberaltenallee 60	27. 2. 01
Harms, Wilhelm, Ingenieur, Altona-Ottensen, Kreuzweg 156	19. 1. 21
Hass, Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsallee 6	9. 4. 13
Hassler, Franz, Chemiker, Volksdorf, Peterstraße 45	4. 1. 11
Hayungs, H., Dr., Oberlehrer, Blankenese, Strandweg 22	9. 11. 10
Hegener, J., Prof. Dr. med., (36) Klopstockstraße 26	14. 2. 12
Heinemann, F., Seminarlehrer, (26) Steinfurtherstraße 33	13. 11. 12
Heinzerling, Ernst, Direktor der Hans. Siemens-Schuckertwerke, (20) Geffkenstraße 27	24. 4. 18
Helmers, Otto, Dr., Chemiker, (24) Lübeckerstraße 112	4. 6. 90
Hennecke, F., Dr. med., (19) Im Gehölz 7	10
Hentschel, E., Prof. Dr., (23) Jordanstraße 5	21. 10. 08
Herzenberg, Rob., Dipl.-Ing., (13) Schlüterstraße 10	15. 5. 12
Hess, Anton, Dr., Rechtsanwalt, (11) Alterwall 74	16. 6. 15
Hett, Paul, Chemiker, (25) Claus Grothstraße 2	8. 2. 99
Heuer, Dr., Oberamtsrichter, (37) Oberstraße 68	10. 11. 09
Hildebrandt, Paul, (5) Langereihe 29	13. 11. 18
Hillers, Wilh., Prof. Dr., Oberlehrer, (26) Saling 3	27. 4. 01
Hinneberg, P., Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 29	14. 12. 87
Hinrichsen, E., Ingenieur, (24) Finkenau 29	21. 4. 20
Höck, Arthur, Apothekenbesitzer, Groß-Flottbek, Zeisestraße 20	7. 11. 17
Hoelling, J., Dr., (19) Eichenstraße 56	26. 1. 10
Hoffmann, J., Bauassistent, Alsterdorf, Ohlsdorferstraße 345	30. 6. 20
Höpfner, W., Dr., Handelschemiker, (24) Mühlendamm 62	1. 4. 08
Hohle, A., ordentl. Lehrer des Gewerbeschulwesens, (26) Saling 21	5. 4. 11
Holm, Franz, cand. rer. nat., (6) Altonaerstraße 65	8. 12. 20

Holzmann, W., Nervenarzt, (5) An der Alster 63	19. 5. 20
Homfeld, H., Prof., Altona, Lesser's Passage 10	26. 2. 90
Homfeld, H., Oberlehrer, (19) Alarduss̈traße 10	9. 4. 19
Hopf, Ernst, Dr., wiss. Hilfslehrer, (24) Uhlandstraße 6	8. 12. 20
Huebner, A., Veterinärrat, Kreistierarzt, Wandsbek, Amalienstraße 14	7. 11. 06
Hümmeler, O., (30) Scheideweg 38	9. 3. 21
Jaap, O., Lehrer, (25) Burggarten 3	24. 3. 97
Jacobsthal, Erwin, Dr. med., (24) Papenhuderstrasse 31	18. 10. 11
Jäger, G., Dr., Oberlehrer, (39) Willistraße 22	22. 10. 19
Jahrmann, F., Dr., Oberlehrer, (24) Erlenkamp 27	30. 6. 20
Jennrich, W., Apotheker, Blankenese	2. 2. 00
Jensen, C., Prof. Dr., Physikal. Staatsinstitut, (36) Jungiusstrasse	21. 2. 00
Jensen, P., Rektor (25) Bethesdastrasse 48	20. 1. 04
Jessel, O., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Holunderweg 33	5. 2. 08
Illies, R., stud. rer. nat. (21) Zimmerstrasse 16	18. 6. 19
Irmscher, Dr., Institut für allgemeine Botanik, (36) Jungiusstrasse	18. 6. 19
Jungmann, B., Dr. med., (20) Eppendorfer Landstrasse 36	4. 11. 96
Junkereit, Oberlehrer, Blankenese, Bergstrasse 13	22. 10. 13
Karnatz, J., Oberlehrer, (20) Eppendorferlandstrasse 15	15. 4. 91
Kaul, Robert, M., (24) Mundsburgerdamm 11	19. 1. 21
Kautz, F., Dr. med., Arzt, (37) Isestrasse 66	22. 10. 19
Keferstein, H., Prof. Dr., Direktor des Realgymnasiums des Johanneums, (26) Claudiusstrasse 5	31. 10. 83
Kein, Woldemar, Realschullehrer, (13) Grindelhof 73	23. 10. 01
Kellner, G., Kaufmann, (26) Rudolfstrasse 18	7. 1. 20
Kestner, Prof. Dr., (20) Loogestieg 13	14. 1. 20
Klatt, B., Dr., Privatdozent, (25) Oben Borgfelde 5	26. 11. 19
Klehbahn, H., Prof. Dr., (30) Curschmannstrasse 27	5. 12. 94
Klünder, Th., Dr., Welnsdorf, Post Waldhusen	4. 1. 11
Knorr, Dipl.-Ing., (24) Erlenkamp 10	15. 2. 05
Knoth, M., Dr. med., (11) Michaelisbrücke 1	12. 2. 02
Koch, Emil, Oberlehrer, (26) Rudolphstrasse 52	23. 2. 16
Koch, Gustav, Chemiker, (30) Breitenfelderstrasse 11	26. 4. 16
Koch, H., Dr., (21) Winterhuderweg 32	22. 2. 11
Koch, Wilh., Oberlehrer, (26) Steinfurtherstrasse 29	30. 5. 06
Koch, P. P., Prof. Dr., Direktor des Physik. Staatsinstituts, (36) Rothenbaumchaussee 22	12. 11. 19
Köhrmann, Ferdinand, (23) Marienthalerstrasse 55	14. 4. 09
König, Gustav, stud., math. et rer nat., (39) Cäcilienstrasse 2	9. 6. 21
Köpcke, A., Prof. Dr., Ottensen, Bülowstrasse 2	18. 11. 83
Körner, Th., Dr. phil., Oberlehrer, (19) Ottersbeckallee 21	18. 3. 08
Kolbe, Hans, Kaufmann, (5) Ernst Merckstrasse 12/14, Merckhof	13. 3. 01
Konietzko, J., Forschungsreisender, (23) Wandsbeker Chaussee 79	22. 10. 19
Kowallek, W., Oberlehrer, (26) Mittelstrasse 50	5. 11. 13
Kreidel, W., Dr., Zahnarzt, (24) Graumannsweg 11	10. 5. 93
Krille, F., Zahnarzt, (36) Dammthorstrasse 1	27. 3. 95
Kröckelsberg, Bruno, Kaufmann, (30) Bismarckstrasse 130	27. 10. 20
Kröger, Rich., (13) Rutschbahn 40	26. 4. 11
Krüger, E., Prof. Dr., Oberlehrer, (20) Beim Andreasbrunnen 4	6. 5. 03
Krüger, J., Prof. Dr., (26) Meridianstrasse 1	7. 11. 06
Krüss, H. A., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Berlin W. 8, Unter den Linden 4	6. 12. 05
Krüss, P., Dr. phil., (21) Gertigstrasse 31	6. 12. 05
Kuhlbrodt, E., Dr., (19) Eppendorferweg 77	24. 11. 20

Kuhlmann, Carl, cand. phil., (23) Börnestrasse 33	9. 3. 21
Kühns, H., Oberlehrer, Harburg, Ernststrasse 15	18. 6. 19
Küsel, A., Prof. Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Cranachstr. 16	5. 11. 90
Lammert, B., stud. rer. nat., (22) Finkenau 19	20. 12. 19
Lange, C., Ingenieur, (1) Stadtdeich 16	12. 3. 19
Lange, Wich., Dr., Schulvorsteher, (36) Hohe Bleichen 38	30. 3. 81
Lantz, Carl, Elektrotechniker, (5) Steindamm 79	6. 5. 14
Lehmann, O., Prof. Dr., Direktor des Altonaer Museums, Othmarschen, Reventlowstrasse 8	18. 5. 92
Lehmann, Otto, Lehrer, (30) Mansteinstrasse 5	28. 4. 97
Lenschow, Helene, Oberlehrerin, (13) Schröderstiftstrasse 30	21. 4. 20
Lenz, E., Dr. med., (6) Schäferkampsallee 61/63	15. 1. 02
Levy, Hugo, Dr., Zahnarzt, (36) Colonnaden 25	6. 11. 98
Lewek, Th., Dr. med., Arzt, (4) Sophienstrasse 4	12. 4. 93
Lichtheim, Georg, Direktor der Gas- und Wasserwerke in Altona, Altona, Palmaille 25	22. 10. 13
Linck, Gertrud, Altona-Othmarschen, Margaretenstrasse 2	10. 3. 20
Lindemann, Ad., Dr., Oberlehrer, (13) Hartungstrasse 15	10. 6. 03
Lindemann, Max, Dr., Oberlehrer, (24) Birkenau 28	24. 11. 20
Lippert, Ed., Kaufmann, (8) Katharinenstrasse 38	15. 1. 95
Lipschütz, Gustav, Kaufmann, (37) Abteistrasse 35	12. 72
Löffler, Hugo, Rektor, (22) Fesslerstrasse 2	4. 12. 01
Lohmann, H., Prof. Dr., Direktor des Zool. Museums, (21) Uhlenhorsterweg 36	26. 3. 13
Lony, Gustav, Prof. Dr., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstr. 25	4. 2. 03
Lorentzen, E., Kaufmann, (23) Wandsbecker Chaussee 11	10. 11. 09
Lorenzen, C. O. E., (36) Alte Rabenstraße 9	5. 12. 00
Louvier, Oscar, (23) Eilbecktal 82	12. 4. 93
Ludwig, Ernst, Kaufmann, (15) Hammerbrookstraße 42	22. 5. 12
Lübbert, Hans, J., Fischerei-Direktor, Cuxhaven, Seedeich 5	21. 12. 04
Lüdecke, Oberlehrer, Wilhelmsburg, Fährstrasse 65	15. 11. 11
Lüders, Leo, Dr., (30) Bismarckstrasse 88	29. 1. 13
Lüdtke, H., Dr., Oberlehrer, Altona-Bahrenfeld, Beethovenstr. 13	20. 5. 04
Lütgens, R., Dr., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 65	6. 11. 07
Magener, A., Dr., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstrasse 5	21. 2. 12
Marcus, Ernst, Dr., (21) Petkumstrasse 17	7. 10. 17
Martens, Hans, Oberlehrer, (26) Sievekingsallee 31	26. 3. 13
Martini, E., Dr., (20) Tarpenbeckstrasse 96	11. 12. 12
Martini, Paul, (26) Claudiusstrasse 11	23. 3. 04
Mau, Prof., Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Gottorpstr. 37	1. 10. 02
Mayer, Martin, Prof. Dr., (21) Averhoffstrasse 22	17. 10. 17
Meier, Bruno, Oberingenieur, Blankenese, Wedeler Chaussee 81	19. 1. 21
Meier, Gustav, Lehrer, Altona, Turnerstrasse 45	9. 3. 21
Meinheit, Karl, Dr. phil., Oberlehrer, Harburg, Heimfelderstr. 56	1. 11. 11
Meltz, Friedr. D. A., Ingenieur, (21) Haideweg 4	8. 3. 11
Mendelson, Leo, (37) Isestrasse 130	4. 3. 91
Mennig, A., Dr. med., Arzt, (24) Lübeckerstrasse 25	21. 1. 91
Mensing, Otto, Dentist, (23) Landwehr 29	4. 11. 08
Mensing, Frau, Zahnärztin, (23) Landwehr 29	27. 10. 20
Merten, E., Gewerbeschullehrer, (13) Grindelallee 146	15. 12. 20
Merten, Theod., Oberlehrer, (13) Grindelallee 146	19. 2. 13
Mey, A., Dr., (9) Deutsche Seewarte	26. 1. 10
Meyer, George Lorenz, (36) Kl. Fontenay 4	24. 10. 06
Meyer, Hans, Dr. phil., (19) Ottersbeckallee 13	14. 1. 14

Meyer, Martha, Lehrerin, Altona, Wielandstrasse 23	24. 11. 20
Meyer-Brons, Dr. med., (23) Eilenau 30	16. 6. 20
Michaelsen, W., Prof. Dr., (25) Oben Borgfelde 48	17. 2. 86
Mielck, W., Prof. Dr., Helgoland, Biologische Anstalt	27. 10. 09
v. Minden, M., Dr., Oberlehrer, (22) Oberaltenallee 9	6. 5. 03
Minnemann, Carl, Dr., Oberlehrer, (21) Petkumstrasse 8	9. 3. 21
Möller, Carl, Wedel i. H., Rissener Chaussee 14	22. 4. 14
Möller, G., Lehrer, Hamburg-Großborstel, Wolterstrasse 18	9. 3. 21
Möller, Hugo, Wedel i H., Rosengarten	25. 2. 14
Moltzahn, Albert, Oberlehrer, (23) Hirschgraben 7/9	18. 12. 18
Mühlenbruch, Kand. des höheren Lehramts, (37) Brahmsallee 87	28. 1. 20
Müllegger, Sebastian, Apotheker, Büsum, Biol. Station	23. 4. 13
Müller, Justus, (13) Grindelallee 35	24. 4. 08
Müller, Ludwig, Dr., Oberlehrer, (19) Gabelsbergerstrasse 2	5. 11. 13
Nagel, C., (23) Hagenau 63	25. 2 14
Nagel, G , Dr. phil., Oberlehrer, (30) Lehmweg 6	6. 12. 11
Neber, H., (26) Hirtenstrasse 34	12. 11. 19
Neumann, Johs., Dr., Schlachthofdirektor, (13) Hallerstrasse 25	28. 11. 06
Niemann, F., Kaufmann, (21) Hofweg 49	11. 11. 14
Nieschulz, A., stud. rer. nat., Klein-Flottbek, Schulstrasse 32	30. 6. 20
Nieser, O., stud. rer. nat., (11) Schleusenstrasse 31	28. 1. 20
Nissen, Adolf, Zahnarzt, Altona, Palmaille 73	17. 3. 09
Nissen, Johannes, Dr. phil., (22) Finkenau 10	15. 5. 12
Notbohm, K., Oberlehrer, (23) Ottostrasse 15	26. 11. 09
Nöthling, C. F. A., Dr. jur., Landrichter, (24) Mühlendamm 52	9. 2. 21
Nottebohm, C. L., Kaufmann, (21) Adolphstrasse 88	1. 11. 92
Nottebohm, Ed., Dr., (24) Uhlandstrasse 34	11. 5. 21
Oltmanns, J., Architekt, (22) Oberaltenallee 13	5. 1. 02
Olufsen, Dr., Oberlehrer, (20) Ericastrasse 125	30. 11. 04
Ossenbrügge, P., Oberlehrer, Altona, Oevelgönne 59	4. 11. 08
Otte, H.. Dr , Zahnarzt (36) Esplanade 46	9. 2. 10
Paneth, F., Dr., Professor, (36) Moorweidenstrasse 5	24. 11. 20
Paetau, Max, (19) Osterstrasse 15	13. 4. 21
Pape, K., Dr., Billhorner Mühlenweg 66	12. 3. 19
Pauschmann, G., Dr., Oberlehrer, (19) Eichenstrasse 37	27. 11 12
Perlewitz, P., Dr., (19) Ottersbeckallee 21	11. 11. 03
Peter, B., Prof. Dr., Landestierarzt, (20) Woldsenweg 1	13. 1. 09
Peters, L., Lehrer, (26) Stöckhardtstrasse 64	21. 4 20
Peters, W. L., Dr., Fabrikbesitzer, (15) Grünerdeich 60	28. 1. 91
Petersen, Fritz-Jürgen, (26) Mittelstrasse 44	7. 5. 19
Petersen, J., Dr., Oberlehrer, (21) Höltystrasse 4	5. 11. 13
Petzet, Ober-Apotheker, (30) Moltkestrasse 14	14. 10. 91
Pfeffer, G., Prof. Dr., (23) Jordanstrasse 22	24. 9. 79
Pflaumbaum, Gust., Prof. Dr., Direktor des Kirchenpauer Realgymnasiums, (25) Burgstrasse 32	9. 3. 92
Pflüger, R., Dr., wiss. Hilfslehrer, (13) Sedanstrasse 13	27. 10. 20
Pieper, G. R., Seminarlehrer, (37) Isestrasse 30	21. 11. 88
Plaut, H. C., Dr. med. et phil., (36) Neue Rabenstrasse 21	15. 10. 02
Plett, Walter, Oberlehrer, (19) Meissnerstrasse 18	9. 2. 16
Pontoppidan, Hendrik, (25) Claus Grothstrasse 12	6. 3. 07
Poppe, W., Dr., (13) Heinrich Barthstrasse 16	13. 5. 14
Preiss, Erich, Korv.-Kapitän a. D., (24) Uhlandstrasse 65	9. 3. 21
Presch, Max, cand. phil., (24) Uhlandstrasse 10	20. 3. 18
Prochownik, L., Dr. med., (5) Holzdamm 24	27. 6. 77

Prüser, W., Kaufmann, Farmsen, Kupferdamm 26	16. 6. 20
Puls, Ernst, Dr. phil., (30) Hoheluftchaussee 66	6. 12. 11
Quasig, F., Dr. med., (21) Richterstrasse 9	10. 12. 19
Rabe, P., Prof. Dr., Direktor des Chemischen Staatsinstituts (20) Loogestrasse 11	9. 12. 14
Rappolt, E., Dr. med., Gr.-Flottbek, Grottenstrasse 25	25. 1. 11
Rasehorn, Otto, Oberlehrer, (20) Kösterstrasse 3	6. 2. 07
Reche, O., Prof. Dr., Reinbek	27. 4. 10
Reh, L., Prof. Dr., Zool. Museum, (1)	23. 11. 98
Rehtz, Alfred, Lockstedt, Walderseestrasse 19	23. 1. 07
Reiche, H. von, Dr., Apotheker, (1) Klosterstrasse 30	17. 12. 79
Reimnitz, Joh., Dr., (23) Kleiststrasse 10	15. 11. 11
Reitz, H., Kaufmann, (25) Claus Grothstrasse 72a	3. 5. 05
Rettinger, J., Chemiker, (13) Grindelberg 80	9. 3. 21
Reuter, Otto, Oberlehrer, (26) Rudolphstrasse 42	6. 6. 17
Riebesell, P., Dr., 2. Direkt. d. öff. Jugendfürsorge, (21) Averhoffstr. 14	7. 11. 06
Riecke, Curt, Dr. phil., Oberlehrer, (37) Eppendorferbaum 11	30. 3. 12
Riken, R., Dr., Oberlehrer, (30) Hoheluftchaussee 51	15. 11. 11
Rischard, J., Direktor, (23) Wandsbekerchaussee 13	16. 6. 20
Rischbieth, P., Prof. Dr., Oberlehrer, (19) Hohe Weide 6	13. 3. 89
Da Rocha-Lima, Prof. Dr., (21) Hofweg 22	7. 1. 20
Röper, H., Elektrotechniker, (23) Wandsbeker Chaussee 81	30. 11. 04
Romanus, Franz, Dipl.-Ing., (37) Isestrasse 56	23. 2. 16
Rompel, Fr., Photogr. artist. Atelier, (22) Hamburgerstrasse 53	28. 3. 06
Rosenbaum, H. L., (26) Steinfurtherstrasse 15	6. 5. 09
Rosenbrook, Kurt, Dr. phil., (23) Landwehrdamm 21	13. 4. 21
Rupprecht, Georg, Dr., (22) Richardstrasse 57	1. 5. 07
Rüter, Elisabeth, Dr., (23) Hagenau 62	19. 1. 21
Sahrhage, H., Dr., Oberlehrer, (21) Haideweg 9	12. 1. 16
Sartorius, Apotheker, (23) Wandsbeker Chaussee 313	7. 11. 95
Schack, Fried., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Schwanenwik 30	19. 10. 04
Schäfer, Hans, Dr., Assistenzarzt am Eppendorfer Krankenhaus	16. 1. 18
Schäfer, Kurt, Kaufmann, (5) Beim Strohhause 23	9. 3. 21
Schäffer, Cäsar, Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstrasse 15	17. 9. 90
Schaper, Hermann, Hütteningenieur, (26) Meridianstrasse 5	3. 4. 18
Schimank, H., Dr., (24) Mühlendamm 12	15. 12. 20
Schlaeger, Georg, Zahnarzt, (5) An der Alster 81	26. 2. 08
Schlee, Paul, Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 19	30. 9. 96
Schlienz, W., cand. zool., (19) Wiesenstrasse 25	10. 3. 20
Schmerler, Frau, Landrichter, (24) Birkenau 41	11. 5. 21
Schmidt, Carl, Dr. phil., Oberlehrer, (23) Marienthalerstrasse 113 a	30. 10. 12
Schmidt, Felix, Oberlehrer, Altona-Ottensen, Bahrenfelderstr. 92	11. 2. 14
Schmidt, John, Ingenieur, (8) Meyerstrasse 60	11. 5. 98
Schmidt, Justus, Lehrer, (24) Wandsbeckerstieg 45	26. 2. 79
Schmidt, Max, Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Königstr. 7	9. 3. 04
Schmidt, Wilh., Dr., phil., Oberlehrer, (19) Fruchtallee 9	3. 1. 12
Schmitt, Rudolf, Konservator, Altona, Städt. Museum	11. 11. 08
Schober, A., Prof. Dr., Schulrat, (24) Lerchenfeld 7	18. 4. 94
Schönfeld, Felix, Kaufmann, (36) Alsterufer 19	27. 10. 20
Schorr, R., Prof. Dr., Direktor der Sternwarte, Bergedorf	4. 3. 96
Schott, Gerh., Prof. Dr., (9) Deutsche Seewarte	14. 4. 15
Schrader, Erich, Oberlehrer, (30) Moltkestrasse 17	23. 6. 13
Schreier, W., (20) Heilwigstrasse 50	13. 4. 21

Schröder, J., Prof. Dr., Direktor des staatlichen Lyzeums und Oberlyzeums am Lerchenfeld, Alsterdorf, Fuhlsbüttelerstr. 603	5. 11. 90
Schubotz, H., Prof. Dr., Flensburg-Land	18. 6. 13
Schüller, Felix, Prof. Dr., (24) Graumannsweg 16	5. 5. 09
Schulte-Überhorst, A., Altona, Arnkielstrasse 5	9. 3. 21
Schütt, K., Dr., Oberlehrer, (23) Wartenau 3	30. 5. 06
Schütt, R. G., Prof. Dr., Vorsteher der Hauptstation für Erdbebenforschung, (24) Papenhuderstr. 8	23. 9. 91
Schultz, Arved, Dr., (25) Hebbelstrasse 3	13. 4. 21
Schulz, Bruno, Dr., (23) Rückertstrasse 50	16. 11. 20
Schulz, J. F. Herm., bei Berckemeyer & Siemsen, (1) Alsterdamm 39	28. 5. 87
Schumacher, Arnold, Dr., Altona, Goethestrasse 2	9. 2. 21
Schumm, Otto, Prof., Chemiker, (20) Tarpenbeckstrasse 102	1. 4. 08
Schumpelick, A., Prof., Oberlehrer, (37) Isestrasse 95	4. 6. 02
Schwabe, J., Dr., Tierarzt, (25) Burgstrasse 32	26. 2. 08
Schwabe, J., Oberlehrer, Bergedorf, Wentorferstrasse 111	21. 4. 20
Schwabe, L., Fabrikbesitzer, (30) Husumerstrasse 12	14. 12. 04
Schwabe, W. O., Dr., Oberlehrer, (22) Wagnerstrasse 68	27. 11. 07
Schwarze, Wilh., Prof. Dr., Wentorf bei Reinbek, Am Heidberg	25. 9. 89
Schwassmann, A., Prof. Dr., Bergedorf, Sternwarte	12. 2. 01
Schwencke, Ad., Kaufmann, Alt-Rahlstedt, Wallstrasse 52	20. 5. 96
Seehann, P., Lehramtskandidat, (13) Grindelweg 3 a	28. 1. 20
Seemann, H., Dr., (37) Isestrasse 64	22. 2. 11
Selk, H., Apotheker, (21) Heinrich Hertzstrasse 73	9. 3. 92
Seligmann, Siegfried, Dr. med., Augenarzt, (36) Colonnaden 25/27	11. 12. 12
Selzer, A., (13) Papendamm 26	28. 1. 20
Semmelhack, Wilh., Dr., (30) Gärtnerstrasse 52	3. 2. 15
Semsroth, L., Harburg, Haakestrasse 22	15. 6. 10
Sennewald, Prof. Dr., (24) Mühlendamm 72	31. 5. 76
Sieveking, G. H., Dr. med., Physikus, (37) Rothenbaumchaussee 211	25. 2. 14
Simmonds, Prof. Dr. med., (36) Johnsallee 50	30. 5. 88
v. d. Smissen, C., stud. rer. nat., (23) Marienthalerstrasse 47	11. 2. 20
Söllner, Harald, (39) Maria Louisenstrasse 112	16. 5. 17
Sokolowsky, A., Dr., (30) Lappenbergsallee 10	19. 10. 10
Sonder, Chr., Apothekenbesitzer, Oldesloe	15. 5. 12
Stadel, Dr., Oberlehrer, Altona, Bei der Friedenseiche 1	9. 3. 21
Stalbohm, Willi, (6) Agathenstrasse 1	16. 12. 08
Starke, Heinrich, Oberlehrer, Harburg	26. 4. 11
Stauss, W., Dr., Dresden-A., Anton Graffstrasse 14	2. 10. 95
Steinhagen, P., Dr., Kandidat des höheren Lehramts, Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstrasse 619	5. 12. 17
Stilke, R., (26) Hertogestrasse 14	12. 3. 19
Stilp, Dr., Oberlehrer, Elmshorn, Wrangelpromenade	20. 12. 16
Stobbe, Max, Lokstedt bei Hamburg, Behrkampsweg 36	13. 11. 95
Strodtmann, S., Dr., Realschuldirektor, Wilhelmsburg, Göschenstr. 83	2. 12. 08
Sturm, Margret, Dr., (37) Werderstrasse 63	11. 5. 21
Suhr, J., Dr., Oberlehrer, (22) Finkenau 13	29. 11. 05
von Sydow, G., Dr. jur., Notar, (37) Parkallee 96	10. 2. 17
Tams, Ernst, Dr., (23) Ritterstrasse 72	21. 10. 08
Thate, Conrad, Kaufmann, (26) Saling 5	5. 12. 17
Thilenius, Prof. Dr., Direktor des Museums für Völkerkunde, (37) Abteistrasse 16	9. 11. 04
Thomae, K., Prof. Dr., Schulrat, Bergedorf, Grasweg 38	15. 1. 08
Thorade, Herm., Dr., Oberlehrer, (26) Meridianstrasse 15	30. 11. 04

Thörl, Fr., Kommerzienrat, Fabrikant, (26) Hammerlandstrasse 23/25	16. 1. 95
Timm, Rud., Prof., Dr., Oberlehrer, (39) Bussestrasse 45	20. 1. 86
Timpe, H., Dr., (24) Uhlandstrasse 65	4. 12. 01
Trömner, E., Dr. med., (5) An der Alster 49	8. 11. 05
Trutenau, Max, (19) Fruchtallee 117	9. 3. 21
Tuch, Th., Dr., Fabrikant, (25) Wallstrasse 14	4. 6. 90
Türkheim, Julius, Dr. med., (5) Langereihe 101	20. 11. 05
Twele, Hans, wissensch. Hilfslehrer, (30) Moltkestrasse 45	9. 2. 21
Uhde, O., Baurat, (26) Ohlendorffstrasse 9	27. 10. 20
Ulmer, G., Dr. phil., Lehrer, (39) Baumkamp 30	8. 11. 99
Umlauf, K., Prof. Dr., Landesschulrat, Bergedorf, Bismarckstr. 33	24. 1. 06
Unna, P. G., Prof. Dr. med., (36) Gr. Theaterstrasse 31	9. 1. 89
Vester, H., Dr., Altona, Bahnhofstrasse 16	26. 2. 08
Voege, W., Prof. Dr.-Ing., (20) Sierichstrasse 170	14. 1. 02
Voigt, A., Prof. Dr., Direktor des Instituts für angewandte Botanik, (24) Wandsbeckerstieg 13	1. 1. 89
Voigtländer, F., Prof. Dr., (21) Overbeckstrasse 4	9. 12. 91
Vosseler, Prof. Dr., Direktor des Zoologischen Gartens	16. 6. 09
Wagner, Franz, Dr. med., Altona, Bei der Johanniskirche 2	18. 4. 00
Wagner, Max, Dr. phil., (5) Steindamm 152	29. 1. 02
Wagner, Richard, Altona, Bei der Friedenseiche 6	3. 12. 02
Walter, B., Prof. Dr., (21) Petkumstrasse 15	1. 12. 86
Walter, F., Dr., (26) Saling 7	11. 2 20
Warncke, F., Dr., (26) Sievekingsallee 7	26. 3. 13
Warnecke, Georg, Dr., Landrichter, Alleestrasse 73	9. 3. 21
Wasmus, A., Dr.-Ing., Lokstedt, Ernststrasse 3	8 12. 09
Weber, W., Dr., Chemiker, Altona, Roonstrasse 122	21. 10. 08
Weber, W., Dr., Polizeitierarzt, (19) Wiesenstrasse 13	7. 12. 10
Wedekind, Karl, (23) Pappelallee 46	30. 6. 20
Wegener, A., Prof. Dr., Hamburg-Großborstel, Violastrasse 7	18. 6. 19
Wegener, Max, Kaufmann, Blankenese, Parkstrasse 18	15. 1. 96
Wehln, Richard, Dr., Chemiker, (6) Altonaerstrasse 31	4. 3. 10
Weidmann, Paul, Lehrer, Rissen i. H.	27. 10. 20
Weiss, H., Dr. Chemiker, (24) Erlenkamp 13	23. 2. 10
Werner, Hans, cand. chem., Harburg, Stadtrstrasse 127	15. 12. 20
Weygandt, Wilh., Prof. Dr. med. et phil., Direktor der Irrenantalt Friedrichsberg, (22) Friedrichsbergerstrasse 60	14. 2. 12
Wilbrandt, H., Prof. Dr. med., (21) Heinrich Hertzstrasse 3	27. 2. 95
Willers, Th., Dr., (30) Mansteinstrasse 36	23. 2. 10
Windmüller, P., Dr. med., Zahnarzt, (37) Hochallee 57	21. 12. 92
Winkler, Prof. Dr., Direktor des Instituts für allgemeine Botanik, (20) Woldsenweg 12	11. 12. 12
Winzer, Richard, Prof. Dr., Harburg, Haakestrasse 43	7. 2. 00
Wisser, K., Dr., Oberlehrer, (33) Osterbeckstrasse 105	16. 12. 08
Witter, Wilh., (21) Uhlenhorsterweg 37	25. 10. 99
Wobig, Fr., Chemiker, (23) Hasselbrookstrasse 171	15. 12. 20
Wölfert, Georg, Dr. phil., Gross-Flottbek, Fritz Reuterstrasse 22	20. 10. 15
Wohlwill, Heinr., Dr., (37) Hagedornstrasse 51	12. 10. 98
Wollmann, E., Geh. Justizrat, Ottensen, Moltkestrasse 18	18. 10. 11
Wulff, A., Dr., (5) Kirchenallee 47	18. 6. 19
Wulff, Ernst, Dr., (25) Beim Gesundbrunnen 14	26. 10. 98
Wundram, Felix, Ingenieur, (30) Meldorferstrasse 19	13. 4. 21
Würdemann, G., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 31	5. 4. 11
Wysogorski, Prof. Dr., (5) Min.-geolog. Institut, Lübeckerthor 22	18. 10. 11

Zebel, Gust., Fabrikant, (21) Goethestrasse 2	25. 4. 83
Ziehes, Emil, (39) Sierichstrasse 34	28. 12. 89
Zimmermann, Carl, (25) Oben Borgfelde 29	28. 5. 84
Zinkeisen, Ed., Dr., Chemiker, (5) Danzigerstrasse 46	24. 2. 97
Zwingenberger, Hans, Oberlehrer, (23) Auenstrasse 14	30. 11. 04

2. Bericht über die Vorträge und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1920.

A. Die Vorträge des Jahres 1920.

1. Allgemeine Sitzungen.

1. Sitzung, am 7. Januar. — Bruns, F.: Das Zeichnen im Dienste der beschreibenden Naturwissenschaften (1. Teil mit Lichtbildern.)

An Zeichnungen der „Primitiven" wurde dargelegt, dass diese nicht exakte Nachbildungen bestimmter Objekte sein wollen, sondern dass sie aus Vorstellungen, die im Gedächtnis hafteten, heraus entstanden sind. Form und Bewegung der fast ausnahmslos im Profil gesehenen Tier- und Menschengestalten sind oft vorzüglich beobachtet; Perspektive, Licht und Schatten fehlen. Mit größter Unbekümmertheit werden Einzelbeobachtungen, die unter ganz verschiedenen Verhältnissen gemacht worden sind, oft in einer und derselben Zeichnung zusammen getragen.

Naturwissenschaftliches Zeichnen setzt voraus, daß die Naturerscheinungen als Objektiv erkennbar und darstellbar aufgefaßt werden, fordert vom Zeichner genaues Studium des Objekts und möglichste Ausschaltung aller Fehlerquellen. Auch der naturwissenschaftliche Zeichner weicht unter Umständen bei seiner Darstellung vom Einzelobjekte ab (Schematisierung, Typisierung), muß sich aber der Gründe, die ihn dabei leiten, bewußt sein und von ihnen Rechenschaft geben können.

Viel entscheidender, als durch Mängel des Auges oder durch Ungeschicklichkeit der Hand, wird die Zeichnung des Anfängers durch unklare Vorstellungen beeinflußt. Auch beim Zeichnen nach dem Objekt muß durch unausgesetzte Selbstkontrolle verhütet werden, daß Vorstellungen, die unter ganz anderen Verhältnissen gewonnen worden sind, abgelöst von den Bedingungen ihres Entstehens, das Auge irreführen. Durch Zeichnen „Sehen lernen" heißt nicht, die optischen Fähigkeiten des Auges verbessern, sondern eine geistige Orientierung gewinnen, die es ermöglicht, dem Objekt „vorurteilsfrei" gegenüber zu treten. Wie in der Wissenschaft jeder Begriff nur insoweit Wert hat, als man sich bewußt bleibt, von welchen andern Begriffen aus er definiert werden muß, so sind in der entstehenden Zeichnung die eingesetzten Größen, Form-, Ton- und Farbwerte nur insoweit „richtig", als sie im richtigen Verhältnis zu den anfangs festgelegten Werten stehen. Während die primär eingesetzten Werte praktisch innerhalb bestimmter Grenzen schwanken können, ist mit ihrer Festlegung der weitere Gang der Arbeit unabänderlich bestimmt. Der vorgeschrittene Zeichner wendet Kontrollmethoden automatisch und unbewußt an, die der Anfänger sich erst erarbeiten muß. Beispiele für dieses Verfahren zeigte der Vortragende zunächst an flächenhaften Gegenständen (Blattformen, ebene Schnitte, Insektenflügel, Silhouetten). Dann folgten Erläuterungen über die Technik der Federzeichnung, die vorausgesetzt werden

muß, wenn die Anwendung der zweckentsprechendsten Reproduktionsmethoden für den Druck ermöglicht werden soll. Alle „technischen" Schwierigkeiten müssen schon auf dieser Stufe des Zeichnens überwunden werden, während beim Zeichnen nach räumlichen Gebilden die Schwierigkeiten wachsen, die der richtigen „Auffassung" des Objektes entgegenstehen.

Auch für räumlich wirkende Naturgebilde ist die einfache Umriss- oder Konturzeichnung in viel grösserem Masse anwendbar, als gewöhnlich angenommen wird. An Beispielen wurden die Grenzen ihrer Ausdrucksmöglichkeiten gezeigt.

Japanische Holzschnitte erläuterten die Wiedergabe von Tier- und Pflanzenformen durch die „Schwarz-Weisszeichnung" und durch den „Lokalton" unter Ausschluss von Glanzlichtern, Schatten- und Reflextönen. Zeichnungen, die dasselbe Objekt „japanisierend" und mit unseren Ausdrucksmitteln darstellten, zeigten die Unterschiede der Behandlungsweise.

Zum Schluss wurde eine Reihe von Zeichnungen vorgeführt, die den Kräuterbüchern von Brunfels und Fuchs, der Pflanzenanatomie des Malpighi, den Werken von Leeuwenhoek, Swammerdam, Aldrovandi, Moufat, Jonstonus und den Arbeiten der Sibylla Merian, Sprengels und Payers entnommen waren. Diese Musterbeispiele zeigten die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Zeichnens seit dem 16. Jahrhundert.

2. Sitzung, am 14. Januar. — Henseling, R., aus Stuttgart: Das astronomische Weltbild der Gegenwart (mit Lichtbildern).

Einleitend wurden die chinesische, ägyptische und babylonische Astralmystik, die Astrologie des Mittelalters sowie die Wiederkehr bestimmter Vorstellungen am gestirnten Himmel — des „Mannes im Monde" auf einem alten Siegelzylinder, des „Wagens" mit dem „Reiterlein" auf einer chinesischen Darstellung aus dem 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung — mehrfach gestreift. Durch die bildliche Wiedergabe der gegenwärtig sichtbaren Konstellationen, durch die Erörterung der neueren Errungenschaften auf dem Gebiete der Sonnen-, Mond- und Planetenforschung war sodann der Anschluß an die Gegenwart gewonnen. Es folgte eine Erörterung der Kometenerscheinungen sowie einiger Tatsachen aus der Stellarastronomie und der Fragen, die sich an die Sternströme, an die Sternhaufen, die Nebelflecke, die Milchstraße und deren Stellung im Universum knüpfen.

3. Sitzung, am 21. Januar. — Kestner, O.: Neuere Entdeckungen auf dem Gebiete der inneren Sekretion (mit Lichtbildern).

Mit Brown-Sequard nennt man „innere Sekretion" eine Betätigung von sich im Körper des Menschen und der höheren Tiere findenden Organen, deren Aufgabe man bis vor kurzem noch garnicht kannte. Die entsprechenden Forschungsergebnisse der letzten Jahre erst ließen ihre große Wichtigkeit erkennen. Diese besteht in der Bildung von Stoffen, welche in die Blutbahn gelangen und auf die verschiedensten anderen Organe einwirken. Von Starling rührt für diese Stoffe, die zum Teil chemisch bereits eindeutig bestimmt sind, die Bezeichnung „Hormon" her. Die Wirkung ist eine ganz spezifisch physiologische oder morphologische, die aber, bei der innigen Zusammengehörigkeit von Funktion und Form, den Wert des Hormons deutlich sichtbar erkennen läßt als Reiz- oder Beeinflussungsstoff, der für den Körper von höchster Bedeutung ist. Erst in wenigen Fällen ist die Reindarstellung dieser Stoffe gelungen. Am besten gekannt ist das Sekretionsprodukt der Nebenniere (Adrenalin). Schon seit längerem weiß man auch um die Bedeutung der Schilddrüse. Neben der Schilddrüse hat man erst in letzter Zeit die Epithelkörperchen kennen gelernt, deren Ausfall die Nervenerregbarkeit, den Kalkstoffwechsel und das Knochenwachstum stört (Patmie, vielleicht Rachitis). Ebenso bedeutungsvoll

hat sich der Hirnanhang, die Hypophyse, erwiesen. Ihre Störungen führen zu ganz charakteristischen Krankheitserscheinungen und es besteht auf dem Gebiet der inneren Sekretion eine volle Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen des Tierversuchs und den Beobachtungen beim kranken Körper, so daß heute eine Anzahl bisher rätselhafter Krankheiten restlos erklärt und zum Teil erfolgreich behandelt werden kann. — Der Amerikaner Gudernatsch gab kurz vor dem Kriege eine einfache Methode an, die Bedeutung der Hormone für das Wachstum zu studieren. Er verfütterte die Drüsen an Kaulquappen und bekam dadurch sehr charakteristische Aenderungen. Mit Schilddrüse gefütterte Tiere hören zu wachsen auf und wandeln sich sofort um, mit Thymus gefütterte wandeln sich nicht um, wachsen bis zum nächsten Jahr weiter und werden zu Riesentieren (Neotemie). Von besonderer Bedeutung sind in den letzten Jahren die Forschungen des Wiener Physiologen Steinach geworden. Steinach zeigte, daß die sekundären Geschlechtscharaktere und der Geschlechtstrieb durch ein Hormon hervorgerufen werden, daß Hoden und Eierstock fortwährend absondern. Nimmt man bei Ratten und Meerschweinchen in frühester Jugend Hoden und Eierstock heraus und ersetzt sie durch die Keimdrüse des andern Geschlechts, so werden die Tiere im Bau und Verhalten in das gegenteilige Geschlecht umgewandelt. Die in Weibchen umgewandelten Männchen bleiben klein, zierlich und weichhaarig, säugen und betreuen Junge. Die in Männchen verwandelten Weibchen sind groß, plump und rauhhaarig, kämpfen miteinander und suchen die Weibchen, wenn auch erfolglos, zu treiben. Auch hier ist die Beziehung zur menschlichen Pathologie schon hergestellt und die Bedeutung für die Klinik und Psychologie kann nicht hoch genug eingeschätzt werden.

4. Sitzung, am 28. Januar. — Bruns, F.: Das Zeichnen im Dienste der beschreibenden Naturwissenschaften (2. Teil, mit Lichtbildern).

Siehe den Bericht über die 1. Sitzung.

5. Sitzung, am 4. Februar. — Schlee, P.: Der Vulkanismus Javas (mit Lichtbildern).

Die besondere Stellung hinsichtlich der Besiedelung Javas in dem sonst so überaus spärlich besiedelten äquatorialen Regengürtel ist bemerkenswert. Mit seinen 35 Millionen Einwohnern ist es reichlich doppelt so dicht bevölkert als das deutsche Reich und fünfzigmal so dicht als im Durchschnitt die übrigen Inseln von Niederländisch-Ostindien. Demgegenüber steht die weitere Merkwürdigkeit, daß Java in dem Reichtum an Vulkanen und in der außerordentlichen Rührigkeit der zahlreichen noch tätigen Feuerberge allen anderen Erdgegenden voransteht. Die Tätigkeit der Vulkane äußert sich sehr selten in der Bildung von Lavaströmen, weit mehr im Herausblasen loser Auswürflinge in oft gewaltigen Massen. Dabei richten sie häufig viel Unheil an. So sind beim letzten Ausbruch des Kloet im Mai 1919, der in Deutschland kaum Beachtung gefunden hat, nach den amtlichen Erhebungen etwa 5100 Menschen umgekommen. Durch den Aschenregen und besonders durch Schutt- und Schlammströme, die aus der Gipfelregion herab über die Flanken der Berge sich ergießen, schaffen die Vulkane zugleich im Laufe der Jahrhunderte immer aufs neue einen frischen leicht verwitternden und dadurch nährstoffreichen Boden. Da zudem auf diese Weise weite, sanft zum Meer geneigte Ebenen entstehen, die gut zu be- und entwässern sind, so ist hier die Möglichkeit zu ertragreichem Ackerbau gegeben, insbesondere aber zu ausgedehnterem, sorgfältigem Anbau von Wasser-Reis. Dieser Reisbau aber hat überall in Südasien die Bedingung und Grundlage jeder dichten Besiedelung und höheren Kultur abgegeben. Die

Holländer haben dazu intensive Plantagenwirtschaft und besonders einen großartigen Zuckerrohranbau hinzugefügt. — In den feuchtheißen Tropen geht die Verwitterung der Gesteine außerordentlich viel schneller und bis in größere Tiefe als bei uns vor sich, und es findet zugleich eine viel kräftigere Auslaugung der oberen Erdschichten statt. Bilden nun ältere Gesteine den Grund, so ist daher der Boden, auch der oft für so fruchtbar gehaltene jungfräuliche Urwaldboden, viel unfruchtbarer als gewöhnlich angenommen wird. Ein Blick auf die Ackerwirtschaft, z. B. der Waldbewohner von Borneo, zeigt das des näheren. Oft wird man daher auch schwer getäuscht, wenn man von diesem Boden eine Ernte nach der andern von solchen Plantagengewächsen erwartet, die höhere Ansprüche stellen. Ganz anders der junge, durch die Verwitterung erst frisch aufgeschlossene Boden aus vulkanischen Auswürflingen, wie wir ihn im heißfeuchten Tropengebiet nirgends in der Ausbreitung wie auf Java wiederfinden.

Durch kräftige Staatenbildung und Kultur hat sich Java schon lange vor der Ankunft der Europäer ausgezeichnet. Ja schon vor dem Eindringen der Hindu, die nach Anfang unseres Mittelalters die Beherrscher des Landes wurden, hat das javanische Volk sicher schon eine gewisse höhere Gesittung gehabt. Das größte der javanischen Hindureiche, Madjapahit, das im Mittelalter zu Zeiten seine Herrschaft weit über andere Teile des Archipels ausgedehnt hatte, hatte in den fruchtbaren Ebenen Ostjavas seinen Mittelpunkt. Die aus Quadern vulkanischen Gesteins erbauten, mit Statuen und Reliefs reichgeschmückten Heiligtümer und Tempel, vor allem der berühmte und gut erhaltene, zur Zeit unserer Karolingen erbaute Boro-Budur, geben eine Vorstellung von dem Wohlstand und der Kultur in diesen alten Reichen. Diese Bauten finden in solcher Nähe des Aequators auf Erden nicht ihresgleichen und sind ein dauerndes Denkmal dafür, welche große Bedeutung der Vulkanismus im kulturfeindlichen äquatorialen Regenwaldgebiet besitzt.

6. Sitzung, am 11. Februar. Vortragsabend der anthropologischen Gruppe. — Hambruch, P.: Schiffahrt und Nautik in der Südsee (mit Lichtbildern).

7. Sitzung, am 18. Februar. Vorführungsabend der Unterrichtsgruppe. — Lindemann, A.: Einfache Form des Prony'schen Zaums. Wärmeäquivalent. Versuche mit einer Wehneltkathodenröhre. Wasserzersetzung durch Influenzmaschine.

Für die Bremsung von Kleinmotoren genügt ein um die Schnurscheibe einmal herumgeschlungener geölter und belasteter Bindfaden, dessen Spannung an einer Federwage abgelesen wird. Die gemessene Leistung stimmt meist gut überein mit der, welche sich aus dem Stromaufwand nach Abzug von Leerlaufarbeit und Joulescher Wärme ergibt. — Die gleiche Vorrichtung läßt sich zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents verwenden. (Vergl. Zeitschr. f. physikal. u. chem. Unterricht XXXII, S. 159. 1919.)

Eine von der Firma Gundelach-Gehlberg in den Handel gebrachte Wehneltkathodenröhre zur Beobachtung der magnetischen und elektrostatischen Ablenkung der Kathodenstrahlen ist auch geeignet, diese Ablenkungen messend zu verfolgen.

Um die Zersetzung des Wassers durch den Strom einer Influenzmaschine zu zeigen, verwendet man zweckmäßigerweise ein in äußerst kleinen Dimensionen gehaltenes, projizierbares Voltameter, das durch ein Verbindungsrohr mit einem größeren, kräftig evakuierten und nach außen abgeschmolzenen Raume in Verbindung steht.

8. Sitzung, am 25. Februar. — Jensen, Chr.: Die scheinbare Gestalt des Himmels und die scheinbare Vergrößerung von Sonne und Mond am Horizont.

Dem unbefangenen Blick erscheint das Himmelsgewölbe beim raschen Gleitenlassen des Blicks über dasselbe im allgemeinen als ein mehr oder weniger gedrücktes Gewölbe. Dies läßt sich auch ziffernmäßig belegen durch die sogenannte α-Methode, d. h. durch die Bestimmung des Neigungswinkels α zwischen Horizont und der Verbindungslinie zwischen Beobachter und dem geschätzten Halbierungspunkt des Bogens „Zenit-Horizont". Solche Bestimmungen wurden verschiedentlich ausgeführt, so vor allem von Reimann und neuerdings von Dember. Es zeigte sich eine Verkleinerung des Winkels mit abnehmender Gesamthelligkeit des Himmels; stets war er aber wesentlich kleiner als 45°, woraus zu entnehmen ist, daß die Entfernung „Zenit-Beobachter" wesentlich kleiner ist als die „Horizont-Beobachter". Durch vom Vortragenden kurz erörterte Kombinationen von Messungen und Schätzungen ließen sich nun verschiedene Kriterien aufstellen zur Beurteilung der Richtigkeit der vielfach vertretenen Annahme, daß das scheinbare Himmelsgewölbe als Kugelkalotte aufzufassen sei. In dieser Beziehung von Reimann vorgenommene Prüfungen bestärkten diesen in der Annahme der Richtigkeit einer solchen Auffassung. Mit einem so gedachten flachen Himmelsgewölbe steht natürlich, da am Horizont gleichen wirklichen verhältnismäßig große scheinbare Winkel entsprechen, die in Frage stehende Vergrößerung der Gestirne in gutem Einklang. Die scheinbare Veränderung der Gestirngröße mit ihrer Höhenlage wurde, wie dargelegt, durch Vergleichung mit Kreisscheiben von gleichbleibender Größe in verschiedener oder von verschiedener Größe in gleicher Entfernung vom Auge bestimmt. — Der Vortragende bespricht nun eingehender die verschiedenen Versuche, besagte Phänomene zu erklären, die entweder physiologischer, oder psychologischer, oder endlich physikalischer Art sind. Physiologisch ist die vor allem von Filehne und Zoth sowie auch von Pernter vertretene Blickrichtungstheorie, welche hinsichtlich der scheinbaren Gestalt des Himmelsgewölbes durch Veränderung der ganzen Körperlage und hinsichtlich der Vergrößerung der Gestirne durch geeignete Spiegelung der am Horizont befindlichen Gestirne in die Zenitnähe bezw. umgekehrt, sowie durch Projektion der Nachbilder von Sonne und Mond an verschiedenen Himmelsstellen geprüft wurde, und zwar mit verschiedenem Erfolge. Psychologisch wäre der Versuch zu nennen, die Flachheit des Gewölbes dadurch zu erklären, daß der Beobachter in der Horizontalen die für die Richtung zum Zenit fehlenden Marksteine für die Entfernungsschätzung hat und daher die Entfernung bis zum Horizont verhältnismäßig groß bewertet. Verschafft man sich künstlich mit Hilfe funkentelegraphischer Türme Marksteine nach dem Zenit hinauf, so wird der Himmel stark gewölbt, wie H. Stücklen zeigte, und man erhält α-Werte von 45° und mehr. — Physikalisch äußerst interessant sind die Versuche, die scheinbare Form des Gewölbes (siehe v. Sterneck und Dember) sowie auch die Vergrößerung der Gestirne (siehe Dember) mit der Extinktion des Lichtes in den verschiedenen Blickrichtungen in Verbindung zu bringen, so gedacht, daß v. Sterneck die Rechnung in recht befriedigender Weise für den Sternenhimmel durchführen konnte, während es dem mit den leuchtenden Luftmolekeln operierenden Dember gelang, aus der gemessenen Helligkeitsverteilung am Himmel die mittels der α-Methode gewonnene Gestalt des Gewölbes zu errechnen. — Nach Ansicht des Vortragenden ist aber nun weder Dember berechtigt, die Blickrichtungstheorie zu verwerfen, noch sind die Vertreter der psychologischen Richtung berechtigt, die physikalischen Erklärungsversuche als verfehlt zu betrachten. Es greifen hier offenbar viele in ihrer gegenseitigen

Beeinflussung noch nicht abzuschätzende Einflüsse ineinander, und es dürfte der Endeffekt wohl wesentlich davon abhängen, auf welches Moment der Beobachter besonders eingestellt ist. Schließlich wird an Hand der Witte'schen Betrachtungen über den Sehraum gezeigt, daß das Problem der Vergrößerung von Sonne und Mond noch viel komplizierter ist, als gemeiniglich bis dahin angenommen wurde, und daß es überhaupt nicht restlos gelöst werden kann, bevor nicht die eigentlich viel näher liegende Frage, warum uns der Mond überhaupt so groß erscheint, wie er es tut, beantwortet ist.

9. Sitzung, am 3. März. — Lehmann, O.: Bauernhaus und Siedlungsformen in Schleswig-Holstein (mit Lichtbildern).

In Schleswig-Holstein bietet die Hausforschung mancherlei Handhaben zur Beurteilung der ethnographischen Stellung der Bevölkerung. In der Wilstermarsch finden sich das niedersächsische Husmannshus und das friesische Barghus. Da auch die Flurauftteilung beide Typen, das alte Gewanndorf und das Reihendorf zeigt, so sind Haus und Flurauftteilung das Wahrzeichen für die völkische Stellung der Wilstermarsch, die nach der Besiedelung durch nordalbingische Sachsen von Holländern kolonisiert wurde. Noch klarer läßt sich die Bedeutung des Hauses aus der Geschichte des dithmarscher Hauses herausschälen. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts herrschte in Süderdithmarschen ein durch das „Siddels" und den „Pesel" wohl umschriebenes niedersächsisches Haus, während in Norderdithmarschen das schon von Neokorus beschriebene Dwerhaus auf die einstige friesische Bevölkerung hinweist. Am Ende des 18. Jahrhunderts dringt mit der Eindeichung des Kronprinzen Koges das Ostfriesische Haus ein, das den beiden älteren Häusern sich so überlegen erwies, daß die beiden alten Hausformen umgemodelt werden und in beiden Dithmarschen neue Hausformen entstehen, die in ihrer Eigenart die alten Eigenschaften, wie mit unsichtbarer Tinte geschrieben, noch enthalten: in Süderdithmarschen die Trennung zwischen Wohnraum und Scheune, in Norderdithmarschen die Dwerlage in Stall- und Wirtschaftsräumen. Auf der Dithmarscher Geest herrschte immer das Niedersächsische Haus. Im Holstenlande war bis zum Ende des 18. Jahrhunderts ein niedersächsischer Typus vorherrschend, der durch die große Diele mit dem als Durchfahrt dienenden „Achtergang" und der „Achterdör" bezeichnet wird. Der freistehende Herd und die dahinterstehende Herdbank „Ding" war für dieses Haus gleichfalls maßgebend. An der Hand von Befunden und sprachlichen Resten ist dieses Haus in dem ganzen Gebiet zwischen der Stör und der Eider, im ehemaligen Holstenlande, nachzuweisen; es bildet das Leitmerkmal für den Stamm der Holsten. Diese Auffassung wird erhärtet durch erbrechtliche Verhältnisse und den in diesem ganzen Gebiet bis auf den heutigen Tag noch üblichen „Dingstock", den „Burplock". Viel verwickelter liegen die Verhältnisse im östlichen Holstein, das bis zum 12. Jahrh. von Slaven besiedelt war und nachher durch Niedersachsen und Friesen kolonisiert wurde. Es lassen sich aber auch hier an der bäuerlichen Bauweise und den erbrechtlichen Sonderheiten slavische Unterlagen und die Brocken niedersächsischer und friesischer Stammesart nachweisen. In Gotmund an der Trave findet sich noch slavische Bauweise. Der Giebelschmuck auf dem First ostholsteinischer Häuser zeigt slavische Formen und nicht nur in den Namen, auch in der Anlage der Dörfer und Aufteilung der Flur finden sich slavische Eigentümlichkeiten mit niedersächsischer Gewannaufteilung durch das ganze östliche Holstein hindurch gemischt. Noch umfangreicher ist der slavische Einfluß in der Dorfanlage auf Fehmarn zu spüren, das manche Dörfer von rein slavischer Anlage zeigt, während im Hause gewisse Anklänge an das Dithmarscher Haus auf die im Volke lebendige Erinnerung an einstige Kolonisierung durch Dithmarscher hinzuweisen scheinen. Berücksichtigt man weiter, daß die Verbreitung des

Niedersächsischen Hauses in Schwansen, des Dänischen Hauses auf dem Sundewitt und des Jütischen Hauses in der Mitte des Landes mit den geschichtlichen Nachrichten Hand in Hand geht, daß ferner Nordfriesland eben so sehr durch ein besonderes Haus bezeichnet wird wie Eiderstedt durch den Ostfriesland entstammenden Hauberg, so ergibt sich für Schleswig-Holstein der Wert der Bauart des Bauernhauses für die Beurteilung der völkischen Zusammensetzung seiner Bevölkerung.

10. Sitzung, am 10. März. — Wegener, K.: Die Navigation des Flugzeugs (mit Lichtbildern).

11. Sitzung, am 17. März. — 1. Tams, E.: Isostasie und Erdbeben.

Der Vortragende erörterte einige Fragen hinsichtlich der Bedeutung der Isostasie für die Entstehung von Erdbeben. Unter der Lehre von der Isostasie versteht man die Anschauung, daß die Unregelmäßigkeiten in der Massenverteilung innerhalb der Erdkruste und an der Erdoberfläche (Gegensatz von Kontinentalblock und Ozean, von Gebirgsland und Flachland) bis zu einer gewissen Tiefe im großen und ganzen ausgeglichen sind, derart, daß die Niveaufläche in dieser im Mittel rund 120 km unterhalb der Erdoberfläche befindlichen Ausgleichstiefe von den auf ihr lastenden Massen überall gleichen Druck erleidet. Ausnahmen von einer solchen gegenseitig kompensierten Lagerung der Erdschollen müssen infolge des damit gegebenen unablässigen Strebens nach isostatischem Ausgleich im allgemeinen die Erdbebentätigkeit in den betreffenden Gebieten sehr begünstigen. In dieser Hinsicht verdient der Schluß, den O. Meißner aus einer Verarbeitung von Schwerkraftsmessungen an einer größeren Anzahl von Stationen gezogen hat, daß nämlich an den seismisch ruhigen Küsten des atlantischen Typus im wesentlichen Isostasie besteht, während an den seismisch sehr regen Küsten pazifischer Bauart durchweg Isostasie noch nicht erreicht ist, besondere Beachtung. Doch zeigte der Vortragende des Näheren, daß dieser Schluß keine Allgemeingültigkeit besitzt. Ausschlaggebend für das Vorhandensein starker Seismizität ist in erster Linie die Wirksamkeit tektonischer oder vulkanisch-magmatischer Ursachen. Wo diese endogenen Ursachen bestehen, kann auch ein bereits mehr oder weniger vollständig erreichtes Gleichgewicht in der Lagerung der Erdschollen immer wieder von neuem gestört werden (z. B. bei Tokio und San Franzisko, pazifischer Küstentypus), und wo dieselben nicht wirken, kann sich isostatische Unausgeglichenheit selbst auf größere Strecken hin (z. B. an der Westküste von Vorderindien, atlantischer Küstentypus,) behaupten, sodaß dann auch in seismischer Beziehung wesentlich Ruhe herrscht.

Als ein die Isostasie in der Erdrinde störender Faktor kommt aber auch der exogene Vorgang der Denudation und Sedimentation in Betracht, wie er sich infolge der erodierenden Tätigkeit der Flüsse in besonders hohem Grade an steilen Küsten abspielt: das durch die Abtragung leichter werdende Gebirge erhält Hebungstendenz und der durch die Ablagerungen mehr und mehr belastete Meeresboden Senkungstendenz. Damit ist dann aber auch auf diesem Wege die Möglichkeit der Auslösung von Erdbeben vorhanden. In der Tat ist z. B. nach eingehenderen Felduntersuchungen sogar die Ursache des großen Jamaika-Erdbebens vom 14. Januar 1907, dem Kingston zum Opfer fiel, sehr wahrscheinlich in einem infolge dieser Vorgänge allmählich notwendig gewordenen isostatischen Ausgleich in den Oberflächenschichten zu sehen, und die aus dieser Auffassung folgende geringe Tiefenlage des Herdes und trotz der bedeutenden Wirkungen vergleichsweise geringe Energieentfaltung steht in gutem Einklang mit dem Umstande, daß die in Europa und so auch in Hamburg erhaltenen Diagramme des Bebens nur unauffällig waren. Die Möglich-

keit zu einer ähnlichen Entstehung von Erdbeben dürfte u. a. auch in dem Akkumulations- und Senkungsgebiet des Mississippibeckens (Sink Country) und in der Region der Indusmündung und des östlich davon gelegenen Rann of Cutch, wo eine bemerkenswerte Seismizität herrscht, gegeben sein.

Diese Ueberlegungen gewinnen nun noch dadurch ein besonderes Interesse, daß es möglich ist, durch exakte Schwerkraftsbeobachtungen mit der von R. von Eötvös angegebenen Drehwage solche in Verbindung mit Erdbeben vorsichgehende, auch unterirdische Massenverlagerungen, die nicht ohne weiteres deutlichere dauernde Spuren an der Erdoberfläche zu hinterlassen brauchen, genauer festzustellen. Zu beachtenswerten und näher besprochenen Ergebnissen führten in dieser Beziehung die Untersuchungen im Erdbebengebiet von Keeskemet in der ungarischen Tiefebene südöstlich von Budapest. (Vergl. den Aufsatz des Verfassers über Isostasie und Erdbeben im Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Jahrgang 1920).

2. Gripp, K.: Fraßspuren an Fossilien.

Von bisher schon bekannten Fraßspuren an Fossilien legte der Vortragende vor:

1. durch schmarotzende Myzostomiden (polychaete Borstenwürmer) verdickte Stiele jurassischer Crinoiden,
2. von Arten des Bohrschwammes Cliona angebohrte cretazische Seeigel und tertiäre Mollusken,
3. von Raubschnecken (zumeist Natica) angebohrte Mollusken-Schalen aus dem hiesigen Tertiär,
4. vom Biber angenagtes Eibenholz aus dem Interglazial der Ziegelei von Kallmorgen zu Langenfelde bei Altona.

Von bisher nicht beschriebenen Frass- und Biss-Spuren gelangten des weiteren zur Vorlage eine Belemnitella mucronata aus der Kreide von Kronsmoor, bei der auf der Außenseite des Alveolarendes die Spuren eines Bisses zweier aufeinander zu bewegter Zahnreihen zu erkennen sind. Aehnliche Bißspuren, nur in erheblich größerem Ausmaß, weisen 8 zu Hemmoor gefundene Exemplare von Ananchytes ovata Leske, dem in der oberen Kreide am häufigsten auftretenden Seeigel, auf. Die Zahnreihen, deren Zahnspitzen in 2,5 mm Abstand voneinander stehen, sind bis zu 5 cm Entfernung von einander auf der Seeigelschale angesetzt und haben hier längere Furchen hinterlassen, an deren Ende die Form der Spitze deutlich im Abdruck zu erkennen ist. Von diesen Seeigeln, die von ihren vermutlich zu den Fischen gehörenden Feinden stets in der Scheitelgegend angegriffen wurden, weisen einige Spuren von 3—4 Angriffen auf. Interessant ist die Tatsache, daß ältere Bißspuren durch Neubildung der Schale allmählich verwachsen; so lassen die meisten Exemplare am Grunde der vom Biß herrührenden Furchen die Neubildung der Stachelwärzchen deutlich erkennen. Nachträglich sind ähnliche Bißspuren auch an Seeigeln aus der Kreide von Lägerdorf beobachtet, hier allerdings zumeist am Unterrand der Seeigelschale, besonders um Mund und After.

12. Sitzung, am 24. März. — Gürich, G.: Die Wünschelrutenfrage in Hamburg.

Die Gasquelle von Neuengamme, das Bestreben in der Nähe davon weiteres Gas oder womöglich Erdöl zu finden, haben eine lebhafte Tätigkeit der Rutengänger hervorgerufen. Der Vortragende hatte im Laufe der letzten 3 Jahre 6 Rutengänger bei ihrer Arbeit genau beobachtet und faßt nun seine Erfahrungen zusammen. Er weist den Vorwurf zurück, daß die Geologen durch einen auch nur ideellen Brotneid zur Stellungnahme gegen die Rutengänger

veranlaßt würden. Eine rein objektive Haltung der Wissenschaft ist nur insofern möglich, als es sich um die Prüfung von Beobachtungen handelt. Sobald die subjektive Aussage des Rutengängers, die durch nichts kontrolliert werden kann, das ausschlaggebende Moment in der Frage wird, muß die Kritik einsetzen, und mehr oder minder subjektive Abwägungen sind nicht zu vermeiden.

Unser Wissen ist beschränkt; in solchen Fragen handelt es sich höchstens um Erkennen von Möglichkeiten und Abschätzen von Wahrscheinlichkeiten. Der rutenfreundliche Laie ist zumeist nicht imstande, das Schwergewicht physikalischer Bedenken zu ermessen, sieht sie als unerheblich an und ist geneigt, dem Fachgelehrten Anmaßung und Ueberhebung vorzuwerfen. Der Redner hatte die weitere Umgebung der Gasquelle mit 3 Rutengängern nacheinander auf demselben Wege begangen und die Ausschläge genau bezeichnet; es ließ sich keinerlei Uebereinstimmung auch nur andeutungsweise feststellen. Bei der Bestimmung des neuesten Bohrpunktes bei der Gasquelle gaben 3 Rutengänger ihr Urteil ab, alle hatten voneinander abweichende Ausschlagspunkte zu verzeichnen. Die Uebereinstimmung in einem Punkt wurde nur nachträglich erzielt. Die Zeitungsnachricht, daß die neue Quelle durch übereinstimmende Aussage von 3 Rutengängern gefunden worden sei, ist demnach unrichtig; auch handelt es sich gar nicht um eine neue Gasquelle, sondern um eine neue Anzapfung des alten Gasvorrates. Die beiden Bohrlöcher sind 11½ m von einander entfernt und stehen in der Tiefe von etwa 250 m durch eine unter einer mächtigen Tondecke auftretende sandige Mergelschicht mit einander in Verbindung.

Sicher scheint es zu sein, daß besonders veranlagte Personen unter Umständen einen Rutenausschlag erleiden, unmöglich ist es, daß die Rute von außen einen Reiz aufnimmt und sich selbsttätig bewegt. Der Reizvorgang spielt sich lediglich im Träger selbst ab und dessen Muskeln bewirken die Bewegung. Möglich wäre es, daß Menschen im Urzustande gewisse physikalische Vorgänge und Zustände am Erdboden empfinden konnten und daß daraus die ganze Wünschelrutenfrage entstanden ist; andererseits ist es ebensowohl möglich, daß es sich hierbei überhaupt nicht einmal um derartige primitive Empfindungen handelt, sondern daß der Rutenausschlag ausschliesslich infolge einer Ermüdung oder besonderer krankhafter Zustände des Trägers erfolgt, ohne daß dieser sich der Vorgänge bewußt wird. Er sieht nur den Rutenausschlag und verlegt die Ursache desselben in den Untergrund, den er nicht kennt. Hier steht seiner Phantasie ein weiterer Spielraum zur Verfügung als in der sichtbaren Welt, in der seine Einbildungskraft durch die Beobachtung jederzeit kontrolliert werden kann. Die psychischen Vorgänge interessieren mehr den Arzt als den Geologen; der Letztere wird nur durch den Umstand betroffen, daß der Rutengänger die unbewußten Eigenreize auf den Untergrund projiziert.

Nach den Hamburger Erfahrungen ist der Rutenausschlag nicht an den Ort gebunden, folglich noch weniger an die örtlich beschränkten verschiedenen Stoffe der Erdkruste. Die angeblich empirisch gefundenen „spezifischen Empfindungen" für diese Substanzen, das an sich höchst unwahrscheinliche „Ausschaltungsvermögen", die ganze Reihe der angeblich ebenfalls auf dem Erfahrungswege gefundenen „spezifischen Faktoren", die von dem Vortragenden durch Beispiele erläutert wurden*), werden auf Fehler in den Schlussfolgerungen der Rutengänger zurückgeführt.

Bei der Erörterung der angeblichen Erfolge der Rutengänger müssen die Regeln der Statistik und der Wahrscheinlichkeitsrechnung berücksichtigt werden. Man kann die Frage klären helfen, wenn man bei einer Zuratеziehung der Rutengänger sich von ihnen die Voraussage schriftlich festlegen läßt, damit eine

*) Ausführlicher geht der Vortragende auf den Gegenstand in der inzwischen im Verlage von W. Gente, Hamburg, erschienenen Broschüre ein.

nachträgliche Umdeutung der Ergebnisse erschwert wird. — Einen Erfolg haben die Rutengänger bei Hamburg gehabt; sie haben die Unternehmungslust angeregt und durch zahlreiche Bohrungen wesentlich zur Vertiefung unserer Kenntnisse vom Untergrund der Hamburger Gegend beigetragen. Ein weiteres Suchen nach Gas und Oel empfehlen außer Rutengängern auch die meisten Geologen, aber nur sehr kapitalkräftige Finanzgrößen darf man zu diesen Unternehmungen anregen.

13. Sitzung, am 14. April. — Walter, B.: Ueber Solarisationserscheinungen (Umkehrerscheinungen) bei photographischen und röntgenographischen Aufnahmen.

Die Darlegungen des Vortragenden ergaben folgendes: Während bei normaler Belichtung einer photographischen Platte auf derselben ein sogenanntes Negativ entsteht, von dem das eigentliche Positivbild erst durch einen abermaligen photographischen Prozeß, nämlich durch einen Abdruck auf lichtempfindlichem Papier oder einer sogenannten Diapositivplatte erhalten wird, kann man durch sehr starkes oder auch sehr langes Belichten auch schon direkt auf der Originalplatte ein positives Bild erhalten, das allerdings niemals so gute Kontraste zeigt wie das auf normalem Wege zu stande gekommene. Derartige direkte Positivbilder bezeichnet man als „solarisierte" Bilder — von sol, die Sonne, — weil nämlich die Erscheinung zuerst bei den Bildern dieses Gestirns beobachtet wurde. Die Belichtung, welche zur Erzielung eines solchen solarisierten Bildes nötig ist, ist bei den verschiedenen Plattensorten des Handels, auch wenn sie für normale Belichtungen die gleiche Empfindlichkeit haben, sehr verschieden, sie liegt nämlich etwa zwischen der hundert- und der hunderttausendfachen von derjenigen, welche zur Erzielung eines normalen Negativs nötig ist. Solarisationserscheinungen ganz besonderer Art treten ferner bei Aufnahmen von Blitzen oder elektrischen Funken auf, hier nämlich nur dann, wenn die Platte nach der Aufnahme des Blitzes oder Funkens noch einer schwachen allgemeinen Belichtung ausgesetzt wird. Man erhält dann im normalen Positivbild einen schwarzen Blitz bzw. Funken. Die Erscheinung wird nach dem Engländer Clayden, der sie zuerst beobachtete und auch aufklärte, als Claydeneffekt bezeichnet.

Auch bei Aufnahmen mit Röntgenstrahlen können, wenn man übermäßig lange Expositionszeiten anwendet, Solarisationserscheinungen auftreten. Eine solche liegt z. B. bei den zuerst vor einigen Jahren von dem Röntgenarzt Professor Köhler in Wiesbaden am äußeren Schattenrande der Röntgenbilder gewöhnlicher menschlicher Gliedmaßen beobachteten hellen Randstreifen vor, einer Erscheinung, welche, da sie zunächst nicht einwandfrei erklärt werden konnte, das lebhafteste Interesse der Physiker erregte, weil man dabei an eine neue Art von Beugungs- oder Interferenzerscheinungen, ja sogar an eine Totalreflexion der Röntgenstrahlen dachte, bis sie von dem Vortragenden eben als eine Solarisationserscheinung erkannt wurde. Dieselbe entsteht nämlich dann, wenn die photographische Platte bei der Aufnahme so stark bestrahlt wird, daß der freie Hintergrund derselben schon solarisiert ist und daher das Maximum der Schwärzung nicht mehr hier, sondern in dem der Randlinie des abgebildeten Organs entsprechenden Streifen liegt. Jener Randlinie entspricht nämlich in einem solchen Röntgenbilde keine genaue mathematische Linie, sondern — wegen der nicht punktförmigen Gestalt des Brennflecks der Röntgenröhre — ein mehr oder weniger breiter Streifen. In diesem Streifen ferner findet in unserem Falle von außen nach innen zu ein sehr starker Abfall der Strahlungsintensität statt, so daß wir also darin im Negativ ein verhältnismäßig schmales Schwärzungsmaximum oder eben im Positivbilde einen solchen hellen Streifen

erhalten, wie ihn die Köhlerschen Bilder zeigen. Die Richtigkeit seiner Auffassung konnte der Vortragende u. a. dadurch erhärten, daß es ihm auf Grund derselben gelang, die Köhlerschen Streifen mit zum mindesten derselben Deutlichkeit zu erhalten wie ihr Entdecker. Daß ferner der letztere die Erscheinung bei seinen diesbezüglichen Aufnahmen nicht immer, sondern nur gelegentlich erhielt, liegt daran, daß auch hinsichtlich der Solarisierbarkeit für Röntgenstrahlen nicht bloß die photographischen Platten verschiedener Fabriken, sondern auch sogar die verschiedenen Emulsionen einer bestimmten Plattensorte einer und derselben Fabrik oft ganz gewaltige Unterschiede zeigen, und daß ferner die Erscheinung bei der Aufnahme menschlicher Organe nur auf einer sehr leicht solarisierenden Platte mit größerer Deutlichkeit hervortritt.

Noch sehr viel deutlicher aber als bei solchen Organen lassen sich die Randstreifen, wie zuerst von dem Münchener Oberingenieur Janus beobachtet wurde, in den Röntgenbildern von Metallstücken erzeugen; und der Grund hierfür liegt nun, wie in einer kürzlich in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" veröffentlichten Abhandlung des Vortragenden gezeigt wurde, darin, daß man in diesem Falle die Platte viel länger bestrahlen und also auch den freien Hintergrund derselben viel stärker solarisieren kann, ohne daß deswegen hier — wie bei jenen menschlichen Organen — die durch den bestrahlten Gegenstand hindurchgegangene Strahlung schon so stark wird, daß die von ihr bewirkte Schwärzung fast eben so stark ist wie diejenige in dem nach dem Obigen in der Randzone des abzubildenden Gegenstandes liegenden Schwärzungsmaximum. Denn wenn dies der Fall ist, so kann ein Randstreifen der in Rede stehenden Art natürlich nicht mehr zustande kommen, da ja dann die innere Seite desselben von der hindurchgegangenen Strahlung sozusagen weggewischt wird. Bei dickeren Metallstücken tritt dies aber erst bei viel stärkerer Bestrahlung ein; und es ist dann auch meist nicht die durch sie hindurchgegangene primäre, sondern die in der Unterlage der Platte erzeugte secundäre Strahlung, welche hier die Verwischung der inneren Seite des Randstreifens bewirkt.

14. Sitzung, am 21. April. — Gripp, K.: Neues über den vordiluvialen Untergrund Hamburgs (mit Vorführungen).

Unsere bisherigen Kenntnisse über den vordiluvialen Untergrund Hamburgs, soweit sie in Gottsche's Arbeit „Der Untergrund Hamburgs 1901" und in den Erläuterungen zur geologischen Karte, Blatt Hamburg, Wandsbek, Bergedorf u. a. niedergelegt sind, haben in den letzten Jahren eine wesentliche Erweiterung erfahren durch die zur Erschließung von Salz, Erdgas oder Erdöl in Hamburgs Nachbarschaft niedergebrachten Bohrungen, sowie durch die Arbeiten des Mineralogisch-Geologischen Instituts zu Hamburg. Die ältesten auf dem Gebiete des Hamburgischen Staates bisher anstehend angetroffenen Schichten sind in den Tiefbohrungen zu Cuxhaven erbohrt. Dort wurde von 396—584 m Tiefe jüngere Schreibkreide (Ober-Senon) durchstoßen. Bedeutend ältere Schichten, Gipse des Zechsteins, stehen allerdings in unmittelbarer Nachbarschaft der Stadt Hamburg an, und zwar in der Kallmorgenschen Ziegelei zu Langenfelde bei Altona. Die zu Cuxhaven über der Kreide angetroffenen Schichten des Alttertiärs gliedern sich, soweit es die noch nicht abgeschlossene Bearbeitung der Bohrungen schon heute erkennen läßt, wie folgt:

182—251 m, Ton mit Kieselgestein, reich an Radiolarien und Schwammnadeln, Eozän.

251—320 m, London-Ton, Ober-Paleozän.

320—361 m, Ton mit Lagen vulkanischer Asche; von 338—361 m Tiefe

wurden 55 Aschenlagen von ½ oder mehr cm Dicke gezählt! 361—396 m, plattige Tone und Basalkonglomerat aus grüngerindetem Feuerstein, Paleozän.

396—584 m, Kreide, nicht durchstoßen.

Neu und wichtig ist die Erkenntnis, daß der London-Ton die Ablagerungen mit Aschenschichten überlagert, also jünger ist als diese, und ferner, daß der Radiolarien führende graugrüne Ton mit Kieselgestein über dem London-Ton liegt, also jünger, und somit eozänen Alters ist. Da das gleiche Gestein mit den gleichen Radiolarien, wie es zu Cuxhaven in 320—361 m Tiefe beobachtet wurde, in den tiefsten in der Bohrung Wöhrden (Norder-Dithmarschen) angetroffenen Ablagerungen vorkommt, dürfen wir annehmen, daß die dort in 888 m Tiefe erschlossenen Schichten gleichfalls dem Eozän und nicht, wie bisher angenommen, dem Paleozän angehören. Das gleiche wird sich wahrscheinlich für die meisten kieseligen Grünsandgesteine nachweisen lassen. Diese waren bisher nacheinander dem Turon, Senon, Danien und Paleozän zugerechnet worden.

Auch in den nahe der Stadt Hamburg abgeteuften Bohrungen gelang es bisher noch nicht, von dieser zwischen Mittel-Oligozän und Ober-Paleozän eingeschalteten, sehr mächtigen, aus Tonen und kieseligen Grünsanden bestehenden Schichtenfolge einen unteroligozänen von dem eozänen Teil zu trennen.

Unsere Anschauungen über die Schichtenfolge des Jungtertiärs haben sich gleichfalls erheblich geändert. Im Liegenden des obermiozänen Glimmertones, wo Gottsche nur 2 Stufen (marines, sandiges Miozän und Braunkohlenschichten) unterschied, lassen sich heute 3 marine und 2—3 Braunkohlen führende, ?— fluviatile Stufen trennen. Ferner konnten bei Pinneberg Ablagerungen der Pliozän-Zeit nachgewiesen werden. Ueber die Schichtenfolge des Jungtertiärs in Nord-West-Deutschland gibt eine im Jahrbuch der Hamburger Wissenschaftlichen Anstalten für 1918 erschienene Arbeit von E. Koch und K. Gripp weitere Auskunft. Dieser Arbeit beigefügt ist eine von E. Koch entworfene Karte über die Lage der Unterkante des obermiozänen Glimmer-Tons, eine Karte, die über die tektonischen Verhältnisse in Hamburgs Untergrund weitgehende und wichtige Angaben macht. — Nach unseren bisherigen Kenntnissen ist im Untergrunde von Hamburg mit folgender Maximalmächtigkeit der Tertiärschichten zu rechnen:

Pliozän	50 m	
Ober-Miozän	250 „	
Mittel- „	120 „	
Unter- „	100 „	oder mehr
Ober- und Mittel-Oligozän	120 „	„ „
Unter-Oligozän und Eozän	600 „	
Paleozän	145 „	
	1385 m	

15. Sitzung, am 28. April. — Klatt, B.: Die Größe im Tierreich.

16. Sitzung, am 5. Mai. — Görbing, J.: Reisebilder vom oberen Euphrat (mit Lichtbildern).

17. Sitzung, am 12. Mai. — Timm, R.: Zur Geschichte des Borsteler Moores.

Dieses Moor, das jetzt dem Flugplatze als Unterlage dient, bestand in seinem Borsteler Anteil aus einem Tiefmoor (dem Wurzelmoor) und einem

Hochmoor (den weißen Flagen). Nördlich vom Scheidegraben lag der Fuhlsbütteler Anteil, der in den sechziger und siebziger Jahren als Heidemoor bezeichnet werden konnte. Die weißen Flagen zeigten eine Reihe von ausgedehnten rechteckigen Ausstichen, von deren senkrechten Wänden der Torf abgestochen wurde. Der Fuhlsbütteler Anteil war schon damals zum Teil in Ackerland verwandelt. Man kann annehmen, daß in früheren Zeiten das Moor einen bedeutend größeren Umfang gehabt habe. Das geht zunächst aus einigen vom Vermessungsbüro freundlichst zur Verfügung gestellten Karten hervor. Für eine noch viel weitere Ausdehnung spricht die damals schon vorhandene umfangreiche Kanalisierung des Borsteler Wiesengebiets „in den Kanälen". So nimmt denn auch Gädechens in seiner hamburgischen Topographie eine Ausdehnung des Moorgebietes westlich bis an den Tarpenbeck, östlich bis an die Langenhorner Landstraße und bis fast unmittelbar an den Borsteler Jäger an. 1788 wurde ein großer Graben vom Tarpenbeck aus durch das Fuhlsbütteler Gebiet gezogen. Fuhlsbütteler und Borsteler Anteil waren vorläufig nur durch Grenzpfähle getrennt. Erst im vorigen Jahrhundert wurde der tiefe gerade Scheidegraben angelegt, der heutzutage größtenteils wieder zugeschüttet ist. 1892 begann die Urbarmachung des Fuhlsbütteler Anteils durch die Insassen des 1879 erbauten Zentralgefängnisses. 1905 und 1906 wurde der Scheidegraben so stark erweitert und vertieft, daß der Wasserspiegel des Niedermoors allmählich etwa um 1 m sank. War es früher nur möglich, auf den beiden Dämmen (Niederdamm und Zwischendamm) das Niedermoor zu begehen, so konnte man es nach der Austrocknung ungehindert durchschreiten. Die botanischen Seltenheiten, die die urwüchsige Naturlandschaft geboten hatte, waren verdrängt; dagegen war es ganz mit „Pfeifengräumers" (Molinia) ausgefüllt. Die gänzliche Vernichtung ließ nicht lange auf sich warten. Wozu konnten sich die großen Ausstiche der „weißen Flagen" auch besser eignen, als zur Aufnahme der Hamburgischen Abfuhrprodukte! 1909 wurden von der Langenhorner Chaussee aus breite Schienen bis ans Moor geführt — für die Abfuhrwagen. Gleichzeitig wurde dadurch das Gelände eingeebnet, so daß 1911 mit der Einfriedigung des Luftschiffplatzes begonnen werden konnte. Großartige Hoffnungen knüpften sich für den Beschauer an den Betrieb dieses Platzes. Hoffnungen, die durch den Unverstand des deutschen Volkes zertrümmert worden sind. Andererseits ist viel des Schönen durch das Eingreifen der Menschenhand vernichtet worden. Viele Sammler besuchten in den sechziger, siebziger Jahren bis in dieses Jahrhundert das Moor, das allerlei Seltenheiten an Pflanzen und Tieren barg. Von diesem Allen ist nichts geblieben, und schmerzlich muß es den Naturfreund berühren, wenn ihm vor Augen tritt, wie Kurzsichtigkeit der Menschen Werte vernichtet, ohne einen Ausgleich zu beschaffen.

18. Sitzung, am 19. Mai. — Ehrenbaum, E.: Der Stör in fischereilicher und biologischer Beziehung (mit Vorführungen).

Der durch Demonstrationsmaterial unterstützte Vortrag bezog sich einleitend auf die naturgeschichtliche Stellung und die geographische Verbreitung des für unsere Fischerei früher nicht unwichtigen Fisches, um dann des näheren einzugehen auf seine Lebensgewohnheiten, Laichverhältnisse, Entwickelung, Wachstum, Fang und Verwertung im Wirtschaftsleben.

Nach Erörterung der starken Verminderung des Bestandes durch die Fischerei wurden die verschiedenen Hilfsmittel behandelt, mit denen man die Schädigungen auszugleichen hofft, künstliche Zucht, Schonzeiten, Schonreviere, gesetzliches Mindestmaß und anderweitiger Schutz der Jugendformen. Mittel, die alle bereits angewandt wurden, ohne jedoch zu dem gewünschten Erfolge zu führen. Da andere Länder mit sehr viel reicheren Störbeständen als Deutsch-

land, z. B. Rußland und Nordamerika in ihren Bestrebungen zur Wiederauffüllung der gelichteten Störbestände keineswegs erfolgreicher waren, so wird man dem Ausspruch des erfahrenen Chefs der amerikanischen Fischereiverwaltung beipflichten müssen, der nur in einem absoluten Fangverbot auf mindestens 10 Jahre noch ein Mittel zur Rettung der einst so ertragreichen Störfischerei zu erblicken vermag. (Vergl. Fischerbote Jahrgang 1910 S. 7, 1913 S. 142 und 247, 1916 S. 31, 1918 S. 179.)

19. Sitzung, am 2. Juni. — Klebahn, H.: 1. Eine neue, besonders schädliche Krankheit der Tomate.
2. Die Schädlinge des Klippfisches. (Mit Vorführungen).

20. Sitzung, am 16. Juni. — Kuhlmann: Das Reichsfunknetz und seine Apparate (mit praktischen Vorführungen).

21. Sitzung, am 23. Juni. — Baade, W.: Neuere Untersuchungen über die Dimensionen des Fixsternhimmels (mit Lichtbildern).

22. Sitzung, am 30. Juni. — Winkler, H.: Einiges aus der Geschichte des Bauerngartens, mit nachfolgenden Besichtigungen im Botanischen Garten.

23. Sitzung, am 20. Oktober. — 1. Gripp, K.: Das Vorhandensein von Inseln bei Lüneburg und Langenfelde zur Miozänzeit.
2. Reh, L.: Tierische Verunreinigungen von Getreide.

24. Sitzung, am 27. Oktober. — Schulz, B.: Unsere Kenntnis von den Ursachen der Meeresströmungen.

25. Sitzung, am 3. November. — Wegener, A.: Die Entstehung der Mondkrater nach der Aufsturztheorie (mit Lichtbildern).

Ueber die Entstehung der Mondkrater werden von der heutigen Fachliteratur vier verschiedene Hypothesen vertreten, nämlich die Blasenhypothese (Secchi, Hooke, Bergeron, A. St.-Claire, Humphreys, Puiseux, Sacco, Damer u. a.), nach der es sich um die Reste geplatzter Blasen handelt, ferner die Gezeitenhypothese (Faye, H. Ebert, Hannay, Scheiner), nach welcher sie durch periodisches Herausquellen und Zurücksinken des flüssigen Mondinneren unter der Einwirkung der Erdgezeiten gebildet wären, drittens die Vulkanhypothese, die ja scheinbar am nächsten liegt und auch heute von den meisten Geologen angenommen wird, und endlich die Aufsturzhypothese (Gruithuisen, Althans, Proctor, Meydenbauer, Ahlsdorf, Thiersch, Gilbert, Schwarz, Schaler, Romanes, Martus, Johnston-Lavis u. a.), nach welcher es sich um die Fallspuren aufgestürzter kosmischer Körper handelt.

Die ersten beiden Hypothesen widersprechen bekannten physikalischen Gesetzen und müssen aufgegeben werden. Auch die Vulkanhypothese wird bei näherer Betrachtung der Formen ganz unwahrscheinlich. Dagegen zeigen die neuen Versuche des Vortragenden mit Aufsturzkratern in Zementpulver bis zu 20 cm Durchmesser eine vollständige zahlenmäßige Uebereinstimmung mit den Dimensionen der Mondkrater. Die Versuche gaben auch Auskunft über die Bedingungen für das Zustandekommen eines Zentralberges, sowie über dessen Aufbau und die Art seiner Entstehung. Eine vollständige Prüfung der

Frage führt zu dem Ergebnis, daß nur die Aufsturzhypothese als Erklärung der Mondkrater in Frage kommt, und daß wahrscheinlich die aufgestürzten Körper dem Sonnensystem bereits vorher angehörten und es sich bei dem ganzen Aufsturzprozeß um die Bildung des Mondes durch Zusammensturz einzelner fester Massen verschiedener Größe handelt.

Eine ausführlichere Darstellung des Gegenstandes ist inzwischen in der Schrift des Vortragenden „Die Entstehung der Mondkrater." Sammlung Vieweg, Heft 55, Braunschweig 1921. 48 S. erschienen.

26. Sitzung, am 10. November. — 1. Eiffe, O. E.: Ueber Hasen-Kanin-Bastarde (Leporiden) Mit Vorführungen.

Der Vortragende erörtert kurz die Unterschiede in Gestalt, Färbung, Lebensweise und im Knochenbau des Feldhasen und des Kaninchens und gibt eine Uebersicht über erfolgreiche Kreuzungsversuche von 1773 bis in die Gegenwart. Er betont, daß der Züchtungskundige H. v. Nathusius von der Tatsache der Bastardierung von Hase und Kaninchen und der Fruchtbarkeit der Mischlinge überzeugt war, und daß die gegenteilige Behauptung auf Irrtum beruht. Von neueren Zuchtversuchen sind zu erwähnen: eine Zucht in Hamburg 1902, in Ingolstadt von Jakob Bahnmüller 1904, in Fürth i/B. von Karl Spiegelberger 1907, in Polling i/B. von Sebastian Niederreiter 1917, eine in Meppel in Holland bestehende Versuchsanstalt für Haustierkreuzung, künstliche Befruchtung durch Bahnmüller 1919/1920 und endlich ein vom Jagdzoologen G. Röhrig beschriebener in Tangstedt in freier Wildbahn 1911 geschossener Leporide. Der Vortragende spricht ausführlicher über die Fürther Leporiden, von denen mehrere Exemplare in den Hamburger Zoologischen Garten und in seinen eigenen Besitz gelangten. Es ist das Verdienst Spiegelbergers, sachgemäß und durch abermalige Kreuzung der Leporiden mit dem Feldhasen in Färbung und Form einheitliche Tiere mit Dreiviertelhasenblut gezüchtet zu haben. Von diesen Leporiden zog der Vortragende von 1910 bis 1916 zahlreiche Nachkommen bis zur 5. Generation, kreuzte den in der männlichen Linie erloschenen Stamm mit einem Hasenkaninchen und brachte durch Einkreuzung eines Halbhasen von Niederreiter und eines anderen von Bahnmüller die Nachkommen wieder auf nahezu Halbblütigkeit. Der Hase hat so gut wie keine Vererbungskraft. Der Mischling erbt nicht den schwarzen charakteristischen Fleck auf der Rückseite des Ohres, ebensowenig den schwarzen Längsstrich im Innern desselben, nicht das gekräuselte Haarkleid, weder die eigentümliche gelbe Strichelung auf dem Rücken, noch den weißen Fuß des Hasenpelzes, nicht den gelben Augenring, die halbschwarz-halbweißen Schnurrhaare, nicht die Länge der Grannenhaare, auch nicht das Trommeln mit den Vorderläufen. Genug, im Mischling treten vorwiegend Merkmale des Kaninchens auf: der Leporide wird nackt und blind geboren, auch wenn seine Mutter eine Feldhäsin ist, ist fruchtbar wie das Kaninchen, wirft bis 9, bisweilen selbst 10 und 11 Junge, stampft mit den Hinterläufen und gräbt wie dieses; sein Fell ähnelt dem glatten Kaninchenfell und hat den blauen Fuß usw. In der Größe bleibt der Leporide hinter dem Hasen und dem zur Zucht verwandten Kaninchen zurück; die Form des Ohres, die hellbraune Farbe der Iris, die Ausmaße der Hinterläufe, ein scheues Wesen sind Eigentümlichkeiten, die ihn vom Kaninchen unterscheiden; dazu kommt ein mehr oder weniger ausgesprochener an den Hasen erinnernder Gesichts- und Gesamtausdruck. Die Tragzeit währt 31 bis 33 Tage, die jungen Leporiden zeichnen sich durch auffallend dicke Köpfe aus, verlassen das Nest oftmals schon mit 14 Tagen und beginnen zu fressen. Der mit dem Feldhasen wieder gekreuzte Leporide wird dadurch dem Hasen nicht viel ähnlicher; nur fehlt ihm jede

größere Variabilität; er ist „konstant" geworden. Dagegen tritt bei dem Halbhasen eine Spaltung ein, indem bei den Jungen zwei Typen unterscheidbar sind: ein wildgrauer mit schmutzigweißem Bauch, auf Wildkaninchen hindeutender, und ein rötlicher mit rein weißem Bauch, auf den Hasen weisender. Bei der Umfärbung erhält auch der erstere einen dem letzteren Typus ähnlichen weißen Bauch. Bei genannter Spaltung ist der Rückschlag auf das zur Kreuzung benutzte Kaninchen nicht bedeutungslos. Eine Mendelung in dem Sinne, daß in irgendeiner Generation Tiere geboren werden, die dem Hasen näher stehen als dem Kaninchen, ist nicht beobachtet worden.

Der Vortragende erläutert seine Mitteilungen durch Schädel und Fell von Hasen und Leporiden und führt lebende Tiere vor, u. z. einen durch künstliche Befruchtung entstandenen Halbhasen von Bahnmüller, ein weibliches und zwei Jungtiere, davon je eines in den vorgenannten Farbspaltungen.

2. Voigt, A.: Neuere Rohstoffe der Saponin-Gewinnung.

3. Tams, E.: Die Hamburger Seismogramme des italienischen Bebens vom 7. September und des ostasiatischen Bebens vom 18. Oktober.

Der Vortragende legte zunächst die Seismogramme des starken Fernbebens vom 18. Oktober d. J. vor, die ein schönes Beispiel für die Möglichkeit einer gut angenäherten Bestimmung des Epizentrums eines Bebens aus den Registrierungen einer einzigen Station abgeben. Die Aufzeichnungen wurden gewonnen vom Wiechertschen Horizontalseismographen (N—S- und E—W-Komponente) und vom Wiechertschen Vertikalseismographen (Z-Komponente). Sie lehren, daß es sich bei dem ersten scharf einsetzenden Ausschlag der longitudinalen ersten Vorläufer um einen Stoß (Kompression) aus nordöstlicher Richtung handelt. Ein genauerer Vergleich der beiden ersten Ausschläge in den Horizontalkomponenten ergibt als Azimut N42°E. Diese Richtung führt in Verbindung mit der aus der Dauer der ersten Vorphase (9 min 32 sec) abzuleitenden Epizentraldistanz $\Delta = 8250$ km auf ein Epizentrum im japanischen Binnenmeer zwischen Wladiwostok und West-Nippon. Die Annäherung ist jedenfalls so genau, daß man sagen kann, es handele sich in dem vorliegenden Fall sicher um ein Beben in der japanischen Region. Die Ermittlung des Epizentrums aus Entfernung und Richtung für eine gegebene Station wird sehr erleichtert durch eine Weltkarte gleicher Entfernungen und Azimute, wie sie in genauer Ausführung in Bezug auf Hamburg neben einer solchen Karte für Europa auch vom Vortragenden berechnet worden ist und vorgelegt wurde.

Im Anschluß daran wurden dann noch die Registrierungen des zerstörenden Erdbebens im nordwestlichen Toskana (Fivizzano) am 7. September d. J. vorgeführt und näher besprochen. Es wurde an ihnen gezeigt, wie bei Nahtebenaufzeichnungen (Entfernung Hamburg-Fivizzano gleich 1030 km), deren Vorläuferwellen nicht tief in den Erdkörper eindringen, wesentlich infolge der für die obersten Erdschichten anzunehmenden Anisotropie Komplikationen in den beiden Vorphasen auftreten, die eine sichere Deutung der verschiedenen Welleneinsätze vielfach sehr erschweren.

27. Sitzung, am 24. November. — Oltmanns, J.: Die Mechanik der physikalischen Anziehungserscheinungen.

Manche Begriffe innerhalb unserer heutigen physikalischen und astronomischen Weltanschauung sind durchaus unerklärt und unvorstellbar. So die Begriffe der Schwerkraft, der allgemeinen Massenanziehung, der Attraktion der

Gestirne, auch der Kohäsion, des Magnetismus, der Elektrizität, der Wärme u. s. w. Vor allem ist es der Begriff der Anziehung, für den uns jede Erfahrung und bildliche Vorstellung der wirklichen Vorgänge fehlt. Eine unvermittelte Fernwirkung, ein unkörperhaftes Geschehen, wie es damit verbunden gedacht wird, ist unseren Sinnen unzugänglich und darum unvorstellbar. Deshalb müssen alle Erscheinungen durch Bilder und Vorstellungen natürlichen Geschehens, d. h. von Stoff auf Stoff, von Körper auf Körper gedeutet werden. Solche Deutung ist aber nur dann möglich, wenn wir von der Vorstellung des Druckes als Grundvorstellung allen Geschehens ausgehen. Jeder Druck ist zugleich erkennbar durch Formänderung, Bewegung und Wärme. Die genannten Erscheinungen sind daher als Druck- und Bewegungsvorgänge komplizierterer Art zu deuten.

Der Begriff des absolut ruhenden, gewichtslosen, unstofflichen Aethers, als eines in sich durchaus widerspruchsvollen Hilfsbegriffs, ist völlig abzulehnen und an dessen Stelle das Weltall mit einem wirklich körperhaften Stoffe erfüllt zu denken. Ein solcher Stoff müßte die Eigenschaften der unendlichen stetigen Raumerfüllung und äußerster Verdünnung mit denen der Kontinuierlichkeit und Beweglichkeit verbinden; er müßte, wie jeder terrestrische gasförmige Stoff, aus einzelnen homogenen Teilchen bestehen, welche Schwere, Trägheit, Beweglichkeit, Reibung, Elastizität besäßen. Ein solcher Stoff ist nur denkbar in der Form von absolut leeren Hohlkügelchen, deren Wände durch Ausstrahlung kleinster Stoffteilchen seitens der Himmelskörper gebildet werden. Dieser Stoff, den der Vortragende mit „Kosmium" Weltenstoff benannt hat, kann, wenn er durch die Eigendrehung eines größeren Himmelskörpers in schnelle, kreisende Bewegung versetzt wird, durch die Strömung seiner Masse andere Himmelskörper mit sich fortreißen und auch diese in kreisende Bewegung setzen. Jedoch müssen auch diese durch Ausstrahlung und Bildung eines gleichen Stoffes und Rotation desselben eine so große Sphäre und Angriffsfläche um sich bilden, daß sie durch den Druck und die Strömung der von den größeren Himmelskörpern ausgehenden Strömung und Strahlung mitgerissen und getragen werden können. So ist auch bei der Erde ein derartiges, aus Kosmium bestehendes Rotations-Sphäroid anzunehmen. Durch das Zusammenwirken aller Kügelchen entsteht eine Schraubenwirkung von außen nach innen, wodurch das Herabfallen und die Schwere aller Körper bewirkt wird. In gleicher Weise können auch die Anziehungserscheinungen des Magnetismus und der Elektrizität nur durch schraubenartige Rotationswirkung geneigt gestellter, kleinster Stoffteilchen erklärt werden. Die Schnelligkeit und Neigung ihrer Rotation muß sich aus ihren Wirkungen rechnerisch ableiten lassen und wird wahrscheinlich zu denselben Werten führen, die man nach der modernen Atomtheorie für einzelne Atome glaubt festgestellt zu haben; darum scheint der Schluß berechtigt, daß auch alle Atome der irdischen Gase Hohlkügelchen-Struktur mit einer schnellen Rotation verbinden. Nur dann wären alle gesetzmäßigen Erscheinungen der Gase, z. B. ihre Ausdehnung und Elastizität einwandfrei zu erklären. Alle Vorgänge der Himmelsbewegungen sind als mechanische Rotations- und Strömungserscheinungen im stofferfüllten Raum zu deuten und führen so auch zu den Kepplerschen Gesetzen (Vergl. das Buch des Vortragenden „Die Mechanik des Weltalls". Hamburg. Verlag von Paul Hartung).

28. Sitzung, am 8. Dezember. — 1. Pfeffer, G.: Zum Gedächtnis der verstorbenen Ehrenmitglieder Dr. Heinrich Bolau, Prof. Dr. G. Retzius und Kapitän J. Schnehagen. 2. Dräseke, J.: Zur vergl. Hirnanatomie (mit Lichtbildern).

29. Sitzung, am 15. Dezember. — Clausen, H.: Die Wirkungsweise der funkentelegraphischen Apparate. (1. Sender. 2. Empfänger. 3. Lautverstärker.) Mit Vorführungen.

2. Gruppensitzungen (1919 und 1920.)

a. Sitzungen der Botanischen Gruppe.

1919.

1. Sitzung, am 18. Januar. — Erichsen, F.: Ein neu erschienenes Exsikkatenwerk über die Flechtengattung Cladonia von Sandstede.
   2. Timm, R.: Ueber das Kampmoor bei Haslohfurth, Kreis Pinneberg.
2. Sitzung, am 15. März. — 1. Röper: Pflanzen aus Schlesien. 2. Timm, R.: Torfproben vom Wittmoor.
3. Sitzung, am 15. April — Erichsen, F.: Flechten aus dem Schwarzwalde und dem schwäbischen Jura.
4. Sitzung, am 17. Mai. — 1. Timm, R.: Zum Gedächtnis Paul Junge's.
   2. Voigt, A.: Die Herkunftsbestimmung von Klee- und Grassaaten.
5. Sitzung, am 9. Juli. — In der Abteilung für Pflanzenschutz, Versmannkai. Besichtigung des Erweiterungsbaues und der neu aufgestellten Sammlungen.
6. Sitzung, am 11. November. — Schmidt, J.: 1. Zum Gedächtnis P. Junge's.
   2. Neue Erscheinungen aus der heimatlichen Pflanzenwelt.
7. Sitzung, am 20. Dezember. — Hahmann: Die Xeromorphie der Hochmoorpflanzen als Voraussetzung der „physiologischen Trockenheit" der Hochmoore.

1920.

1. Sitzung, am 20. Januar. — Timm, R.: Zur Geschichte des Wurzelmoores (Gr.-Borstel).
2. Sitzung, am 17. Februar. — Timm, R.: Zur Geschichte des Wurzelmoores (Gr.-Borstel).
3. Sitzung, am 17. April. — Brick, C.: Die Pilzgattung Exobasidium.
4. Sitzung, am 9. November. — Lindinger: Ueber einige interessante Kanarenpflanzen.
5. Sitzung, am 7. Dezember. — Timm, R.: Präparate von Pilzen, Lebermoosen und Chenopodiaceen.

b. Sitzungen der Physikalischen Gruppe.

1919.

1. Sitzung, am 3. November. — Thorade, H.: Ueber Flutwellen in Kanälen und Flüssen.

2. Sitzung, am 1. Dezember. — Voege, W.: Unsichtbare Strahlen zur Signalgebung im Kriege und Verwendung der geschaffenen Apparate für Friedenszwecke.

1920.

1. Sitzung, am 5. Januar. — Müller, L.: Neue Forschungen über Atom- und Molekularwärme in festen Körpern.

2. Sitzung, am 8. März. — Classen, J.: Einsteins experimenteller Nachweis der Ampère'schen Molekularströme.

3. Sitzung, am 12. April. — Möller: Ueber den Röhrensender (mit Vorführungen).

4. Sitzung, am 8. Juni. — Groß, R.: Die Kristallgestalt in ihrer Beziehung zum molekularen Felde.

c. Sitzungen der Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht.

1919.

1. Sitzung, am 23. Juni. — Doermer, L.: Die Naturwissenschaften in der Einheitsschule nach den bisherigen Vorschlägen des Lehrerrats.

2. Sitzung, am 15. Dezember. — Lindemann, A. und Schmidt, M.: 1. Ueber die Bildentstehung beim Mikroskop auf Grund der Abbé'schen Abbildungslehre.

2. Ueber leere und förderliche Vergrößerung.

1920.

1. Sitzung, am 6. Dezember. — 1. Lindemann, A.: Mitteilung über eine geplante Revision der Meraner Vorschläge und die eventuelle Mitarbeit der Hamburger naturwissenschaftlichen Fachlehrer.

2. Empson, J.: Einrichtung und Durchführung der chemischen Uebungen.

3. Frank, W.: Vorführung einiger chemischer Praktikumsversuche.

B. Die wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1920.

Am 2. Juli Besichtigung des Kraftwerks Tiefstack, insbesondere der in Montage befindlichen 40 000 PS.-Turbinenanlage.

Die botanischen Ausflüge.

1. Ausflug am 29. Februar: Harburger Berge (Flechten).
2. Ausflug am 28. März: Blankenese, Tinsdahl (Moore).
3. Ausflug am 25. April: Steinbek, Boberger Dünen.
4. Ausflug am 30. Mai: Schnelsen, Garstedt, Ochsenzoll.
5. Ausflug am 27. Juni: Willinghusen, Barsbüttel.
6. Ausflug am 25. Juli: Bergedorf, Escheburg, Besenhorster Wiesen, Geesthacht.
7. Ausflug am 29. August: Wedeler Marsch, Elbufer bis Blankenese.
8. Ausflug am 26. September: Friedrichsruh, Möhnsen, Basthorst, Kasseburg.
9. Ausflug am 24. Oktober: Harburger Berge.
10. Ausflug am 28. November: Gehege Klövensteen.
11. Ausflug am 12. Dezember: Forst Tangsteder Moor.

3. Sonderbericht über zwei Vorträge am 2. und 7. März 1921.

Einführung in die Relativitätstheorie

von

P. Riebesell.

Mit 19 Abbildungen im Text.

1. Die Grundlage der Theorie.

Einsteins Theorie ist weiter nichts als eine konsequente Durchführung altbekannter physikalischer Prinzipien und Gesetze. Wer sich diese Auffassung zu eigen macht, wird sich von vornherein auf den richtigen Standpunkt stellen. Freilich wird es ihm zuweilen schwer werden, die Konsequenzen bis ins Aeußerste zu verfolgen, aber er wird der immer kleiner werdenden Zahl der Gegner der Theorie ohne Weiteres gewachsen sein. Die beiden Sätze, die hier allein zur Begründung der ganzen Theorie gebraucht werden sollen, sind: 1) Das Galileische Trägheitsprinzip und 2) Der Satz von der Gleichheit der trägen und schweren Masse. Beide Gesetze sind, wie Einstein sich ausdrückt, vor ihm wohl „registriert", aber nicht „interpretiert" worden.

2. Das Galileische Trägheitsprinzip.

Der Wortlaut dieses Prinzips ist folgender: Jeder Körper verharrt in dem Zustand der Ruhe oder geradlinig gleichförmigen Bewegung, wenn keine Kräfte auf ihn wirken. Nehmen wir die einzelnen Worte dieses Satzes vor, so muß sofort die Kritik einsetzen. Was heißt R u h e? Jeder von uns hat schon erfahren, daß, wenn der Eisenbahnzug auf der Station sich in Bewegung setzt, es nicht zu konstatieren ist, ob der eigene oder der be-

nachbarte Zug „in Wirklichkeit" fährt. Erst ein Blick auf die Bahnhofsgebäude, von denen ich weiß, daß sie in Ruhe sind, zeigt, welcher Zug sich relativ zu diesen bewegt. Innerhalb meines Zuges kann ich durch keinerlei Experimente feststellen, ob er sich „wirklich" bewegt, solange die Fortbewegung eine geradlinig gleichförmige ist. Machen wir uns diese Tatsache einmal recht anschaulich klar. Wenn ich im fahrenden Zuge einen Ball in die Höhe werfe, so fällt er in meine Hände zurück, obgleich ich mich zwischen Abwerfen und Wiederfangen des Balles mit D-Zugsgeschwindigkeit um mehrere Meter vorwärts bewegt habe. Der Ball weiß hiervon nichts, er befolgt die Naturgesetze genau so, als wenn der Zug sich in Ruhe befindet. Wirft dagegen ein außerhalb des Zuges befindlicher Zuschauer, an welchem der Zug gerade vorüber saust, gleichzeitig einen Ball in die Luft, so fällt dieser wieder in dessen Hände zurück, er bewegt sich nicht mit vorwärts. Für den Zuschauer neben dem Geleise bewegt sich also der Ball in dem fahrenden Zuge garnicht senkrecht aufwärts und abwärts, sondern er beschreibt eine Parabel. Umgekehrt beschreibt der Ball des ruhenden Zuschauers eine Parabel in bezug auf den fahrenden Zug.

In jedem der beiden Systeme gelten also die Naturgesetze, aber der Vorgang in dem einem System wird von dem andern aus ganz anders beurteilt. Wir sehen hier schon, daß nicht nur der Begriff „Ruhe" in der Fassung des Trägheitsprinzips, sondern auch der Begriff „*geradlinig*" ernste Bedenken erregt. Die Angabe „geradlinig" ohne ein Koordinatensystem ist sinnlos. Bewege ich ein Stück Kreide längs einer Tafel parallel zu meinem Körper senkrecht auf- und abwärts, so beschreibt das Stück Kreide eine gerade Linie. Bewege ich mich aber gleichzeitig vorwärts, ohne an der Bewegung der Kreide in bezug auf meinen Körper irgend etwas zu ändern, so entsteht an der Tafel eine sich auf- und abwärts bewegende Wellenlinie. Werfe ich einen Stein horizontal fort und denke ich mir die Schwerkraft ausgeschaltet, so müßte er nach dem Galileischen Satz immerfort weiterfliegen. Erblickt ein Beobachter diesen Stein und weiß er nichts von dem Fortschleudern, so bewegt sich dieser Stein für ihn, obgleich keinerlei Kräfte auf den Stein wirken. Er wird nicht einsehen können, warum gerade *dieser* Stein sich bewegt, während die anderen in Ruhe sind. Nach dem Galileischen Prinzip trägt gewissermaßen der Stein das Bewußtsein der Bewegung in sich. Warum dies?

Und noch andere Bedenken steigen auf. Was heißt „*gleichförmig*"? Der Begriff hat nur dann einen Sinn,

wenn vorher der Zeitbegriff definiert ist. Wie schwer das aber ist, werden wir später sehen. Und dann ferner die Begriffe „Körper" und „Kraft". Auf die Schwierigkeit hierfür brauchbare Definitionen zu finden, sei schon jetzt hingewiesen.

3. Das klassische Relativitätsprinzip.

Um aus diesen Schwierigkeiten, von denen ein Teil bereits vor Einstein bekannt war, herauszukommen, stellte die klassische Mechanik, das sogenannte Relativitätsprinzip auf, dessen Wortlaut sich folgendermaßen formulieren läßt: Durch keinerlei Versuche innerhalb eines Systems ist es möglich, die absolute Bewegung dieses Systems festzustellen, solange es sich um geradlinig gleichförmige Bewegungen handelt. Beobachtbar sind immer nur relative Bewegungen, die ich feststellen kann, wenn ich Gegenstände zu Hilfe nehme, die außerhalb meines Systems liegen. Befinde ich mich z. B. in einem Boot auf einer Wasserfläche, so kann ich niemals in dem Boot die Strömungsrichtung des Wassers feststellen. Sehe ich vom Ufer, vom Grund, von der Luft, vom Sternenhimmel — alles Gegenstände außerhalb meines Systems — ab, so kann ich weder durch die Ruder noch durch andere Hilfsmittel konstatieren, wohin das Wasser fließt. Was heißt in diesem Falle überhaupt „Fließen"? Habe ich die Bewegung des Flusses in bezug auf das Ufer festgestellt, so habe ich damit noch nicht die absolute Bewegung. Denn die Erde bewegt sich wieder in bezug auf die Sonne, diese wieder in bezug auf andere Fixsterne, eine absolute Bewegung ist nicht festzustellen, es sei denn ich hätte ein absolut feststehendes Koordinatensystem. Dieses gibt es aber offenbar nicht. Denn wo soll ich es anbringen?

Nun scheint dieser Satz allerdings in Widerspruch mit dem Galileischen Trägheitsprinzip zu stehen. Dort wird klar gesagt, daß ein Körper in der Ruhe, die er hat, verharrt, wenn keine äußeren Kräfte auf ihn wirken. Es könnte mir also durch Versuche gelingen, ein System zu finden, in dem das Galileische Prinzip absolut gilt. Doch selbst wenn ich ein solches System gefunden hätte, so sagt dasselbe Prinzip auch aus, daß alle zu diesem System geradlinig gleichförmigen Systeme völlig gleichbedeutend mit ihm sind. Ich könnte jedes als ruhend und die andern als bewegt auffassen. Die Naturgesetze würden in allen absolute Geltung haben. Sie müssen so konstruiert sein, daß die geradlinig gleichförmige Bewegung der Systeme in ihnen garnicht vorkommt.

4. Das Einsteinsche Relativitätsprinzip.

Wie bereits in dem ersten Satz dieser Abhandlung gesagt wurde, besteht die Einsteinsche Theorie nur in einer konsequenten Durchführung bekannter Prinzipien. Und so ist das Einsteinsche Relativitätsprinzip nichts als eine Weiterführung des klassischen Relativitätsprinzips, dessen Gültigkeit für die Gesetze der Mechanik immer allgemein anerkannt wurde. In der Optik schien dagegen dieses Prinzip zu versagen, und zwar aus folgenden Gründen. Denke ich mir auf der Erde irgendwo ein Lichtsignal ausgesandt, so will ich das Licht als kleine Boten auffassen, die von dieser betreffenden Stelle aus fortlaufen. Sehe ich von dem Luftmeer, das ja nicht der Träger des Lichts ist, ab, so bewegen sich diese Boten oberhalb der Erdoberfläche im Aether vorwärts. Ist nun die Erde in Ruhe, so werden alle Boten nach allen Seiten gleich schnell forteilen und nach einer Sekunde werden sie, auf der Erde gemessen, auf der Peripherie eines Kreises mit dem Radius 300 000 km angekommen sein. Wie ist es nun aber, wenn die Erde sich in bezug auf den Aether bewegt? Und das tut sie ja sicher, da sie sich schon um die Sonne bewegt. In der Bewegungsrichtung der Erde wird die Erde unter den Boten hinwegeilen, diese werden in einer Sekunde nicht so weit gekommen sein als vorher. Der Kilometerstein 300 000 läuft ihnen gleichsam davon, sie werden bis zur Erreichung desselben eine längere Zeit brauchen. Wie ist es in der entgegengesetzten Richtung? Hier kommt der Kilometerstein 300 000 den Boten entgegen. Sie werden ihn in kürzerer Zeit erreichen oder in einer Sekunde einen größeren Weg zurücklegen. Mit andern Worten, die Geschwindigkeit der Boten, d. h. der Weg in einer Sekunde, müßte in den verschiedenen Richtungen ein verschiedener sein. Ich könnte leicht die Richtung herausfinden, in welcher die Geschwindigkeit die kleinste ist. Damit hätte ich die Bewegungsrichtung der Erde in bezug auf den Aether, den absoluten Raum, und könnte aus zwei Messungen in entgegengesetzter Richtung dann auch leicht die absolute Größe dieser Geschwindigkeit feststellen. Das wäre aber ein Widerspruch zum Relativitätsprinzip, denn ich hätte durch Messungen innerhalb eines Systems die absolute Bewegung desselben festgestellt. Nun hat sich durch Versuche ergeben, daß tatsächlich für die Lichtgeschwindigkeit in beliebigen Richtungen immer derselbe Wert, nämlich 300 000 km in der Sekunde, herauskommt. Wie ist dieser Widerspruch zu erklären?

5. Der Michelsonsche Versuch.

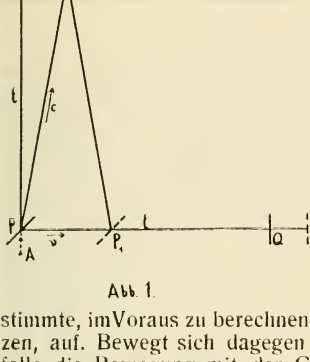


Abb. 1.

Derjenige Versuch, der das soeben genannte Resultat erbracht hat, ist in der Abb. 1 dargestellt. Von A aus geht ein Lichtstrahl, der bei P auf eine Glasplatte trifft. Ein Teil des Lichtes wird reflektiert nach Q und dort von einem Spiegel in der ankommenden Richtung zurückgeworfen. Ein anderer Teil des Lichts geht nach R und wird dort ebenfalls reflektiert. Wenn beide wieder in P angekommen sind, haben sie, wenn $PQ = PR = l$ ist, denselben Weg zurück gelegt. Beim Zusammentreffen der Wellen treten daher ganz bestimmte, im Voraus zu berechnende Gangunterschiede, d.h. Interferenzen, auf. Bewegt sich dagegen das System durch den Aether und falle die Bewegung mit der Geschwindigkeit v in die Richtung von P nach Q, so ist, wenn die Lichtgeschwindigkeit c ist, zum Durchlaufen von PQ_1 die Zeit $\frac{l}{c-v}$ erforderlich, zum Durchlaufen von Q_1P_1 die Zeit $\frac{l}{c+v}$, für die Gesamtstrecke also die Zeit

$$\frac{l}{c-v} + \frac{l}{c+v} = \frac{2lc}{c^2-v^2} = \frac{2l}{c} \cdot \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

Zum Durchlaufen der Strecke PRP oder PR_1P_1 ist nötig: $\frac{2l}{\sqrt{c^2-v^2}}$. Die beiden Zeiten sind nicht gleich, der Unterschied in den beiden Zeiten ist vielmehr in erster Annäherung: $\frac{l}{c} \cdot \frac{v^2}{c^2}$ Um diesen Betrag ist die zuerst betrachtete Zeit länger als die zweite.

Wäre also der Apparat in der angegebenen Weise justiert, so müßte sich eine Veränderung der Interferenzen je nach der Größe von v ergeben. Da ich nun die wahre Bewegungsrichtung der Erde nicht feststellen kann, so weiß ich nicht, wann PQ tat-

sächlich in dieser Bewegungsrichtung liegt. Durch Drehen des Apparates würde ich aber in der Lage sein, die Aenderung der Interferenzen zu erhalten. Dieser Versuch, der zuerst von Michelson ausgeführt wurde, hat nun aber stets negative Resultate gehabt. Wie läßt sich das erklären?

Erstens könnte ich annehmen, daß die Erde den Aether mit sich führt. Dann wäre der Apparat in bezug auf den Aether in Ruhe und ein Unterschied in den Zeiten würde nicht auftreten. Es haben aber andere Experimente, vor allem der Fizeausche Versuch, bei dem die Geschwindigkeit des Lichts in zwei Wasserröhren von entgegengesetzter Strömungsrichtung gemessen wurde, gezeigt, daß die Körper den Aether nicht mitführen. Die zweite Möglichkeit wäre folgende: Die Geschwindigkeit des Lichts im ruhenden Aether wäre in den verschiedenen Richtungen eine verschiedene. Es haben sich aber keine Anhaltspunkte ergeben, die diese Annahme rechtfertigen, im Gegenteil zahlreiche Beobachtungen sprechen dagegen. Es bleibt also nur die Annahme, daß an den andern Größen, die in unsere Rechnung eingehen, irgend etwas nicht in Ordnung ist. Lorentz nahm an, daß sich eine Strecke verkürzt, wenn sie in ihrer eigenen Richtung gegen den Aether bewegt wird. Wäre das der Fall, so dürfte ich in beiden Fällen nicht mit demselben l rechnen, und der Widerspruch wäre aufgeklärt. Dann könnte ich auch das Beispiel mit den Lichtboten im vorigen Abschnitt erklären. Läuft der Kilometerstein 300 000 den Boten unter den Füßen fort, so verkürzt sich andererseits die Strecke in demselben Maße, sodaß für die Geschwindigkeit derselbe Wert herauskommt. Diese Verkürzung der Strecken hätte nun aber auch auf andere Weise bemerkt werden müssen, und da alle Versuche, sie aufzufinden, gescheitert sind, kam Einstein auf die Idee, daß auch noch andere Größen in der Rechnung, wenn auch nicht direkt, vorkommen. Diese anderen Größen sind die Zeiten. Wir haben immer von Geschwindigkeiten geredet. Eine Geschwindigkeit ist aber ein Weg dividiert durch eine Zeit. Rechnen die verschiedenen Boten in meinem Gedankenexperiment nicht mit denselben Zeiten, sondern haben sie Uhren, deren Gang von der Geschwindigkeit in bezug auf die Erde, von der aus ich beobachte, abhängig ist, so können sich zur Zurücklegung der Wege in den verschiedenen Richtungen doch gleiche Geschwindigkeiten ergeben. Rechnen beispielsweise die Boten, denen die Erde unter den Füßen fortläuft, mit längeren Sekunden, so ergibt sich trotzdem für die längere Strecke dieselbe Geschwindigkeit. Wird auf den beiden Achsen des Michelsonschen Apparats mit verschiedenem Zeitmaß gemessen, so ist das Re-

sultat erklärbar. Der Versuch führt zu der Konsequenz, daß erstens die Lichtgeschwindigkeit in allen Systemen denselben Wert hat und daß es zweitens eine absolute Zeit nicht gibt. Um diese Folgerungen richtig zu verstehen, müssen wir darüber einige weitere Ausführungen machen.

6. Die Gleichzeitigkeit.

Wie bestimme ich, daß zwei Ereignisse, die an verschiedenen Orten vor sich gehen, gleichzeitig sind? Sehr einfach, wird man sagen, indem man an jedem Ort nach der Uhr sieht. Welches ist aber die Voraussetzung hierfür? Offenbar die, daß es an den beiden Orten synchrone Uhren gibt. Wie kann ich mir nun aber das Gleichlaufen der beiden Uhren herstellen? Ein Weg wäre der, daß ich die Uhren nebeneinander vergleiche und dann die eine Uhr an den entfernten Ort bringe. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Uhr durch die Bewegung in ihrem Gang nicht beeinflußt wird. Daß tatsächlich eine solche Beeinflussung möglich ist, werden wir später sehen, es muß also dieser Weg für uns ausscheiden. Eine andere Möglichkeit, die auch in der Praxis allgemein angewandt wird, ist die durch Signale. Zunächst die akustischen Signale.

Wir wollen annehmen, wir hätten drei Schiffe, die in gleichen Abständen voneinander, hintereinander auf einem Fluß liegen. Gibt dann das mittlere Schiff um 12 Uhr ein Signal, so können die beiden andern ihre Uhren nach diesem Signal stellen. Dabei ist, wenn ich genaue Zeit haben will, noch zu berücksichtigen, daß der Schall von dem mittleren Schiff zu den andern Schiffen eine gewisse Zeit braucht. Ist die Entfernung der Schiffe a, so müßten die beiden Uhren um $\frac{a}{v}$ Sekunden nach 12 gestellt werden, wenn v die Schallgeschwindigkeit ist. Was ist dann aber noch vorausgesetzt? Es ist angenommen, daß die Schiffe relativ zur Luft sich nicht bewegen, denn andernfalls würde ja der Schall zu dem einen Schiff kürzere Zeit brauchen als zu dem andern. Würde also eine und dieselbe Methode der Zeitregulierung auf zwei verschiedenen Schiffstripeln angewandt werden, von denen das eine ruht und das andere sich bewegt, so würden die beiden, wenn sie aneinander vorübergleiten, sehen, daß die benachbarten Uhren verschiedene Zeit zeigen. Beim Schall könnte ich diese Fehler leicht ausgleichen, indem ich verlange, daß die „falschen“ Uhren des bewegten Systems nach den „richtigen“ des ruhenden gestellt werden. Wie ist es nun aber beim Licht? Welches System in bezug auf den

Aether ruht, weiß ich nicht, ich darf also nicht verlangen, daß die Uhren des einen Systems nach denen des andern reguliert werden. Ich muß vielmehr verlangen, daß jedes System für sich die vorgeschriebene Art der Uhrenregulierung anwendet.

Wie verhalten sich dann aber die Uhren in den verschiedenen Systemen? Ich nehme an, daß (Vergl. Abb. 2)

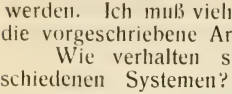


Abb 2.

um 12 Uhr ein Lichtstrahl von A nach B gesandt wird. Wenn dieser in B eintrifft, zeigt die Uhr dort $\frac{a}{c}$ Sekunden nach 12 Uhr. Ueber AB möge ein riesengroßes Luftschiff gleiten mit der Geschwindigkeit v in der Pfeilrichtung. Während sich A_1 über A befindet, soll auch die Uhr im Luftschiff 12 Uhr zeigen. Reguliert auch der Beobachter im Luftschiff seine Uhren selbständig, so würde er in B_2 die Uhr auf $\frac{a}{c}$ Sekunden nach 12 Uhr stellen müssen, wenn sich das Ende des Luftschiffs in dieser Zeit von B_1 nach B_2 bewegt. Wenn also der Lichtstrahl in B bzw. B_1 angekommen ist, zeigt die Uhr in B_1 noch nicht soviel als in B. Bewegte Uhren scheinen, vom ruhenden System aus beurteilt, nachzugehen.

Eine Folge davon ist, daß der Begriff der Gleichzeitigkeit seine absolute Bedeutung verliert. Nach der bisherigen Vorschrift für die Uhrenregulierung wissen wir, daß wir eine Zeitregulierung von einer Signalübertragung nicht trennen können. Die Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse kann ich auch so definieren, daß ich sage, die beiden Ereignisse in A und B sind dann gleichzeitig, wenn ich sie in einem in der Mitte von AB in M (Vergl. Abb. 3) angebrachten Spiegel gleichzeitig sehe. Denke ich mir nun aber wieder über AB ein zweites bewegtes System $A_1 B_1$, etwa das Luftschiff, das in der Pfeilrichtung fährt, so frage ich, wie würde dasselbe Ereignis vom bewegten System aus erscheinen? Der Beobachter in M_1 nähert sich während des Vorgangs dem von B kommenden Strahl, er wird ihn zweifellos früher wahrnehmen als den von A kommenden. Für ihn werden also die beiden Ereignisse sicher nicht gleichzeitig sein. Eine Folge davon ist, daß auch eine Strecke in einem System, wenn sie von einem dazu bewegten aus betrachtet wird, nicht dieselbe Länge hat. Längen können nämlich nur gemessen werden, wenn

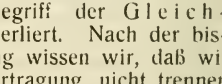


Abb 3.

ihre Endpunkte gleichzeitig fixiert werden. Da nun aber Gleichzeitigkeit in den verschiedenen Systemen Verschiedenes bedeutet, so ist es klar, daß Abweichungen eintreten müssen. Damit haben wir eine andersartige Erklärung für die Lorentz-Kontraktion. Um diese Verhältnisse quantitativ verfolgen zu können, müssen wir zu Formeln und graphischen Darstellungen greifen.

7. Die Transformationsgleichungen.

Um einen Punkt in einer Ebene zu fixieren, bedient man sich bekanntlich eines Koordinatensystems. Seien in Abb. 4

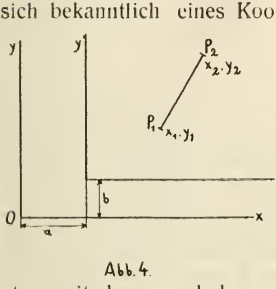


Abb. 4.

P_1 und P_2 zwei Punkte mit den Koordinaten x_1, y_1 bzw. x_2, y_2, so ergibt sich für ihre Entfernung nach dem Lehrsatz des Pythagoras

$$s^2=(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2$$

oder, wenn ich zwei benachbarte Punkte nehme:

$$ds^2=dx^2+dy^2$$

als Gleichung des Linienelements. Stelle ich nun dieselbe Strecke in einem zweiten Koordinaten-System, etwa mit den verschobenen Achsen x', y', dar, so ergibt sich, da $x=x'+a$ und $y=y'+b$:

$$s^2=(x'_2+a-x'_1-a)^2+(y'_2+b-y'_1-b)^2=(x'_2-x'_1)^2+(y'_2-y'_1)^2,$$

d. h. es ergibt sich derselbe Wert wie vorher. Man sagt, der Ausdruck für das Linienelement ist invariant gegen die Transformation der Verschiebung. Dasselbe ergibt sich, wenn ich eine Drehung des Koordinatensystems vornehme. Ebenso könnte ich natürlich auch das Koordinatensystem fest lassen und die Strecke beliebig drehen und verschieben. Immer erhalte ich dieselbe Länge. Das gleiche gilt von Figuren, sodaß daraus ohne weiteres die Gültigkeit der Kongruenzsätze folgt. Das alles erscheint selbstverständlich, ist es aber nicht. Es steckt vielmehr eine ganz bestimmte Voraussetzung über unsern Raum darin, nämlich die, daß ich Strecken und Figuren ohne Dimensionsänderungen in ihm verschieben und drehen kann. Daß diese Forderung nicht selbstverständlich ist, geht daraus hervor, daß sie zwar für alle Flächen gleicher Krümmung (z. B. Ebene, Kugel) gilt, nicht aber für Flächen, bei denen sich die Krümmung von Punkt zu Punkt ändert. Zeichne ich z. B. auf einer Eifläche ein Dreieck aus drei gleichen Seiten und verschiebe dies, so sehe ich sofort, daß sich die Winkel und die Fläche ändern. Wir wollen aber diesen Fall

vorläufig nicht weiter betrachten, sondern wollen uns fragen, welche Beziehungen zwischen den Koordinaten eines festen und denen eines bewegten Systems bestehen. Bewegt sich das zweite System mit der Geschwindigkeit v gegen das erste in Richtung der x-Achse und zwar so, daß die y- und z-Achsen beider Systeme einander parallel laufen, so gelten nach Abb. 5 die Beziehungen:

2) $x' = x - vt, y' = y, z' = z, t' = t,$

da ja zur Zeit t das bewegte System das Stück vt vorgerückt ist. Diese Gleichungen werden als Galilei-Transformation bezeichnet. Sie bildeten die Grundlage der klassischen Mechanik. Das wichtigste Merkmal der Gleichungen ist, daß die Zeit in beiden Systemen dieselbe bleibt. Ist also in einem System die Zeit so definiert, daß das Licht in einer Sekunde c Meter zurücklegt, so gilt diese Definition nicht mehr in einem zweiten. Lasse ich z. B. zu einer bestimmten Zeit in einem bestimmten Punkt des ersten Systems ein Lichtsignal abgehen, so breitet sich dieses in Form einer Kugel nach allen Seiten gleichförmig aus. Betrachtet der Beobachter im bewegten System diese Kugel, so kann er sie unmöglich als Kugel mit seinem Standort als Mittelpunkt ansehen, da ja in Richtung der Fortbewegung sich in seinem System das Licht langsamer, in entgegengesetzter Richtung schneller weiterbewegt. Wir haben nun schon gesehen, daß nach der Einsteinschen Forderung, die sich aus einer Konsequenz aus Versuchen und Ueberlegungen ergab, die Uhrenregulierung in beiden Systemen unabhängig von einander auf gleiche Weise geschehen muß. D. h. die Kugel der Lichtausbreitung in dem einen System muß auch in dem bewegten als Kugel um den jeweiligen Beobachter als Mittelpunkt erscheinen. Mathematisch heißt das, es muß diejenige Transformation gesucht werden, die die Gleichung der Lichtausbreitung in dem ruhenden System

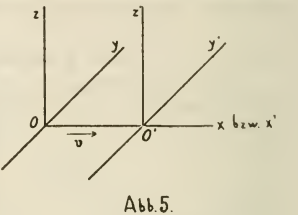


Abb. 5.

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$$

in die gleiche im zweiten System

$$x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$$

überführt. Die Transformationsgleichungen, die dieses leisten, stammen von Lorentz und werden als Lorentz-Transformation bezeichnet. Sie lauten:

3) $$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad , y' = y, z' = z, \quad t' = \frac{t - \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

und umgekehrt

4) $$x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad y = y', z = z', \quad t = \frac{t' + \frac{vx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Als wichtigstes Resultat sehen wir, daß die Zeiten in den beiden Systemen verschieden sind, wie wir dies auch schon aus den früheren Ueberlegungen geschlossen haben. Soll nämlich der Kreis der Lichtausbreitung, wenn wir nur die x, y—Ebene betrachten, zu einer gewissen Zeit auch dem bewegten Beobachter als Kreis erscheinen, so müssen eben die Lichtpunkte, die als gleichzeitig gesehen werden, nicht dieselben sein. Zeigen beispielsweise die in Fig. 6 mit 1 bezeichneten Uhren, an denen das Licht im ruhenden System nach einer Sekunde angekommen ist, die Zeit 1, so müssen im bewegten System die Uhren 1' (beide Male ist der Radius des Kreises c) die Zeit 1 zeigen. Eine weitere Folgerung aus den Formeln ist die, daß es Ueberlichtgeschwindigkeiten nicht gibt, denn dann wird die Wurzel imaginär. Zwei Ereignisse, die an verschiedenen Orten im ersten System gleichzeitig vor sich gehen, haben, wie aus der letzten Gleichung von (4) folgt, im zweiten die Zeitdifferenz

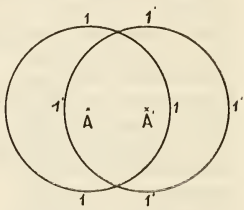


Abb. 6

5) $$t_1' - t_2' = \frac{v}{c^2}(x_2' - x_1')$$

Ferner ändert sich die Entfernung zweier Punkte. Es wird wie aus der ersten Gleichung von 3) folgt:

6) $$x_2' - x_1' = \frac{(x_2 - x_1)}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \text{ oder } x_2 - x_1 = (x_2' - x_1') \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Es tritt also eine Verkürzung ein.

Ein Vorgang, der sich an einem bestimmten Punkt x' des bewegten Systems abspielt und dort $t'_2 - t'_1$ Sekunden dauert, hat, in den Einheiten des ruhenden Systems gemessen, wie aus der letzten Gleichung von (3) folgt, die Zeitdauer

$$7) \qquad t_2' - t_1' = \frac{t_2 - t_1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{oder} \quad t_2 - t_1 = (t_2' - t_1') \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Für die Anzahl Sekunden im ruhenden System ergibt sich demnach ein kleinerer Wert. Wir sehen also, daß sich die Zeiten und die Strecken ändern, wenn sie vom ruhenden System aus betrachtet werden, und zwar erscheint die Strecke verkürzt, die Uhr scheint langsamer zu gehen.

8. Die Uhrenregulierung.

Wir können uns dieses Resultat auch noch folgendermaßen veranschaulichen. Wenn wir in einem System I, das wir als das ruhende bezeichnen wollen, in den Abständen a voneinander Uhren aufstellen und diese synchron regulieren, so erhalten wir das in der Abb. 7 dargestellte Bild. Im System II, das sich in der Pfeilrichtung mit der Geschwindigkeit v bewegt, soll nun eine von I unabhängige Uhrenregulierung gelten. Nach den in der Abb. 2 dargelegten Verhältnissen müssen wir die Zeigerstellung in der aus der Abb. 7 ersichtlichen Form vornehmen, wenn zu Beginn der Zeitrechnung die Uhr U_1' sich gerade über U_1 befindet. Denn wenn zur Zeit Null von U_1 ein Lichtstrahl ausgesandt wird, der zu einem gewissen Zeitmoment in U_2 angekommen ist, so bedeutet dieser Zeitmoment nicht dasselbe im bewegten System, vielmehr ist die Uhr U_2' während dessen ein Stück nach rechts gerückt und wenn

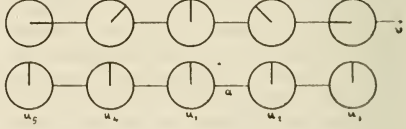


Abb 7.

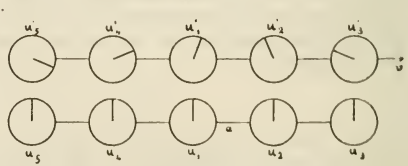


Abb 8.

auch im zweiten System der Lichtstrahl zum Durchlaufen der Strecke a dieselbe Zahl von Zeiteinheiten gebrauchen soll, so muß die Uhr U_2' am Beginn der Zeitrechnung um ein bestimmtes Stück hinter U_2 zurückgestellt sein. Dasselbe gilt von U_3' usw. Umgekehrt ist es auf der linken Seite. Braucht der Lichtstrahl, um von U_1 nach U_4 zu kommen, eine Anzahl von Zeiteinheiten und soll er bei derselben Anzahl von Zeiteinheiten im bewegten System von U_1' nach U_4' kommen, so muß die Uhr in U_1' vorgestellt sein, da sie ja den Lichtboten entgegenkommt.

In welcher Weise ich quantitativ die Uhrenregulierung vorzunehmen habe, sagt der Michelsonsche Versuch aus: Geht ein Lichtstrahl vom Ort U_1 nach U_2 und wird dort nach U_1 reflektiert so habe ich die Uhr in U_2 auf $\frac{t}{2}$ zu stellen, wenn t die Zeit bis zur Rückkehr des Lichtstrahls in U_1 angibt. Ist x der Abstand eines Beobachters im System I vom Anfangspunkt U_1, so ist nach der letzten Gleichung der Formel 3) der Stand der gerade über ihm befindlichen Uhr des 2. Systems gegeben durch

$$t' = \frac{-\frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{bezw. — auf der linken Seite — durch} \quad t' = \frac{\frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Trage ich die Differenzen der Zeigerstellungen $t-t'$ zur Zeit $t=0$ graphisch auf, so ergibt sich das Bild der Figur 9, wo die geneigte Gerade die Gleichung hat:

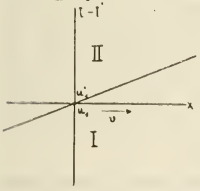


Abb 9.

$$8) \qquad t-t' = \frac{\frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Betrachten wir jetzt einen Zeitmoment, in dem das System II sich um das Stück a nach rechts bewegt hat, so ist die dazu benötigte Zeit

$$t = \frac{a}{v}$$

und nach der letzten Gleichung (3) ist

$$t' = \frac{\frac{a}{v} - \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Berechnet man jetzt die Differenz t—t', so ergibt sich, wenn man die höheren Potenzen von $\frac{v^2}{c^2}$ in der Reihenentwicklung von

9) $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ vernachlässigt, die Gleichung $t-t' = \frac{av}{c^2}\left(\frac{x}{a}-\frac{1}{2}\right)$

Wir erhalten also das durch die Figur 10 dargestellte Bild. Unsere Uhren würden zur Zeit t, wenn diese Zeit gerade durch einen Umlauf unserer Zeiger ausgedrückt wäre, etwa die in Figur 8 gezeichnete Stellung einnehmen. Aus dieser Veranschaulichung der Zeigerstellung erhalten wir nun auch sofort eine Klarstellung über den Gang der Uhren. Betrachten wir z. B. die bewegte Uhr U_1' vom System I aus, befinden wir uns also gegenüber U_1', d. h. in U_1 bezw. U_2, so ist am Anfang das Bild 7 und am Schluß das Bild 8 maßgebend. Während die Uhr meines Standpunktes eine volle Umdrehung gemacht hat, ist die bewegte noch nicht so weit fortgeschritten, sie scheint langsamer zu gehen. Das geht auch ohne weiteres aus der Abb. 10 hervor; denn im Punkte U_2 bezw. U_1' ist t—t' positiv, d. h. t ist größer als t'. Dasselbe gilt, wenn ich die ruhende Uhr vom bewegten System aus betrachte, ich mich also im System II dauernd gegenüber U_1 aufhalte und den Gang dieser Uhr verfolge. Am Anfang ist die Zeigerstellung der Abb. 7 maßgebend und am Schluß die der Abb. 8. Während in dem System, in dem ich mich aufhalte, die Uhr mehr als eine Umdrehung gemacht hat, ist im System I nur eine Umdrehung vollzogen. Die Uhr des Systems I scheint vom System II aus betrachtet ebenfalls nachzugehen. Das lese ich auch direkt aus der Zeichnung 10 ab, da im Punkte U_1 t—t' negativ ist, d. h. t' größer als t ist.

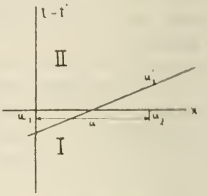


Abb. 10.

9. Die Raum-Zeit Welt.

Um uns die oben entwickelten Resultate noch etwas anschaulicher darzustellen, benutzen wir eine graphische Darstellung.

In der Abb. 11 ist ein sogenannter graphischer Fahrplan gegeben. Auf der wagerechten Achse sind die Strecken, auf der senkrechten die Zeiten aufgetragen. Bewegt sich ein Eisenbahnzug auf der wagerechten x-Achse vom Anfangspunkt aus nach rechts, so kann ich seine Bahn auch so be-

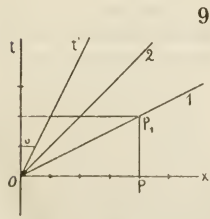


Abb. 11

schreiben, daß ich jedem Punkt, in dem er sich befindet, eine bestimmte Zeit zuordne. Legt der Zug beispielsweise in der Zeiteinheit die Strecke 2 zurück, so entsteht das Bild der Geraden 1, während, falls in der Zeiteinheit die Streckeneinheit zurückgelegt wird, das Bild der Geraden 2 entsteht. Die Geraden, oder im allgemeinen Fall die Kurven, können als die Raum-Zeit-Linien oder die Weltlinien des Zuges bezeichnet werden. Denn es ist klar, sobald wir nicht, wie hier im Beispiel, die Bewegung lediglich auf die x-Achse beschränken, sondern eine Bewegung in der Ebene zulassen, so tritt die Zeit t als dritte Koordinate, bei einer Bewegung im dreidimensionalen x—y—z—Raum tritt t als vierte Koordinate hinzu.

Wie ist es nun, wenn wir die Bewegung des durch die Gerade 1 betrachteten Zuges von einem zweiten Koordinatensystem aus betrachten, das mit der Geschwindigkeit v zum ersten gradlinig gleichförmig längs der x-Achse bewegt wird? Während zu einer gewissen Zeit t sich der Zug in P, d. h. um das Stück x von o entfernt befindet, ist P im zweiten System erst um das Stück x—vt vorwärts gekommen, da sich ja das zweite System selbst mit der Geschwindigkeit v in derselben Richtung vorwärts bewegen sollte. Wir sehen also, daß wir die Koordinaten von P an einer beliebigen Stelle der Ebene durch das in Abb. 11 dargestellte schiefwinklige Koordinatensystem x, t' erhalten. Da das Zeitmaß des zweiten Systems genau dasselbe sein soll wie das des ersten, so fällt die x-Achse mit der x'-Achse zusammen, da auf beiden t=t'=O ist. Die t'-Achse ist die Weltlinie des Nullpunkts des zweiten Systems, des Punktes x'=O. Ich kann also die in der Abb. 5 dargestellte Tatsache des Fortbewegens des 2. Systems besser in der Form der Abb. 11 darstellen, wo die Wanderung des Anfangspunktes des zweiten Systems in der Form eines graphischen Fahrplans dargestellt wird. Das Auffallende ist, daß während die t-Achse gedreht wird, die x-Achse in ihrer Lage verharrt. Wir werden sofort sehen, daß dieses eine Folge unserer Festsetzung über die Uhrenregulierung ist, indem angenommen wurde, daß stets t'=t sein soll.

Stellen wir nämlich einmal unsere frühere Ueberlegung über die Aussendung von Schall- oder Lichtsignalen in dieser Weise graphisch dar. In der Abb. 12 sei C der Punkt, von dem aus zur Zeit t=0 Lichtstrahlen ausgehen. Die Weltlinien für die nach beiden Seiten ausgehenden Lichtstrahlen sind durch die Geraden C A_1 und C B_1 dargestellt,

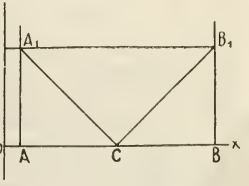


Abb. 12.

die unter einem Winkel von 45° verlaufen, wenn die Einheit auf der t-Achse $\frac{1}{c}$ beträgt. Die Weltlinien der beiden im gleichen Abstande von C befindlichen Punkte A und B sind durch die Geraden AA_1 und BB_1 dargestellt. Wir sehen sofort, daß die Lichtstrahlen gleichzeitig in A und B eintreffen, denn die Punkte A_1 und B_1 haben dieselbe t-Koordinate. Wie ist es nun aber, wenn dieses Ereignis von einem mit der Geschwindigkeit v bewegten Beobachter aus betrachtet wird? Wie die Abb. 13 zeigt, treffen die Lichtstrahlen die in diesem System ruhenden Punkte, die durch die Weltlinien AA_2 und BB_2 dargestellt sind, in den beiden Punkten A_2 und B_2, die nicht gleichzeitig sind. Ich kann aber ein System finden, in dem auch diese Weltpunkte dasselbe t' haben, indem ich eine x'-Achse wähle, die A_2B_2 parallel ist. Soll also die von C ausgehende Lichtwelle in jedem bewegten System als Kugel um den Beobachter erscheinen (d.h. für beliebig geneigte t'-Achsen), so muß ich auch entsprechend geneigte x'-Achsen nehmen. Damit ist die Beziehung t'—t aufgehoben und es gelten die früher besprochenen Gleichungen der Lorentz-Transformation. Zwei beliebige Weltpunkte P_1 und P_2 d. h. zwei Ereignisse, die an verschiedenen Orten zu verschiedener Zeit sich ereignen, können in einem geeignet gewählten Koordinatensystem gleichzeitig erscheinen, ebenso können gleichzeitige Ereignisse als verschiedenzeitig gedeutet werden je nach der Wahl des Bewegungszustandes des zweiten Systems. Doch gelten diese Sätze mit einer gewissen Einschränkung. Wie Abb. 14 zeigt, kann ich den Weltpunkt P_1 nur gleichzeitig mit 0 sich ereignen lassen, wenn er innerhalb des Winkelraumes liegt, der von der x-Achse und der Lichtausbreitungsgeraden O A gebildet wird. Im andern Falle würden sich nämlich für die t-Achse stärkere Neigungen ergeben als 45°, d. h. das zweite System müßte sich mit Ueberlichtgeschwindigkeit fortpflanzen, was ausgeschlossen ist. Was heißt es aber, daß P innerhalb des Winkelraumes AOX liegen muß? Wenn jemand P_1 von O aus erreichen will, so muß er sich auf der

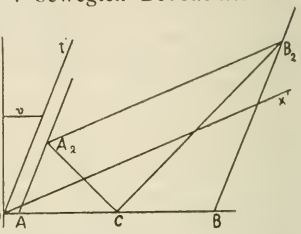


Abb 13

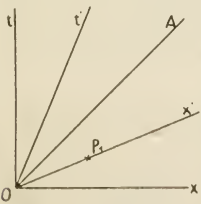


Abb 14

Weltlinie OP_1 bewegen, d. h. mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als die Lichtgeschwindigkeit. P_1 kann also kein Ereignis sein, das als Wirkung von O aufgefaßt werden kann. Wenn letzteres der Fall wäre, könnte man auch leicht Systeme finden, in denen sich Ursache und Wirkung im ersten System im zweiten in das Gegenteil verkehren. Wie Abb. 15 zeigt, ist das ebenfalls nur bei Ereignissen möglich, die im ersten System nicht in der Abhängigkeit von Ursache und Wirkung zueinander stehen, d. h. nicht mit Unterlichtgeschwindigkeit voneinander erreicht werden können.

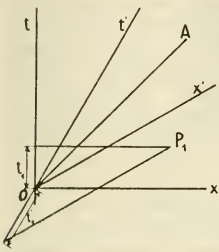


Abb. 15.

Auf Grund dieser Betrachtungen ist es wichtig einzusehen, daß nicht wie in der alten Mechanik die Zukunft von der Vergangenheit einfach durch eine Gerade bzw. Ebene senkrecht zur t-Achse getrennt wird. Wir haben vielmehr die in der Abb. 16 dargestellten Verhältnisse, wo wir wiederum immer nur in der ersten räumlichen Dimension x bleiben wollen. Wenn O ein bestimmtes Ereignis ist, so wird die Zukunft von der Vergangenheit zwar durch die Gerade t=0 getrennt, wir müssen aber bei der Zukunft zunächst die aktive Zukunft (die Folgen des Ereignisses) von einem Gebiet unterscheiden, in dem „andere Ursachen derselben Folgen" liegen, die aber auf das Ereignis selbst weder Einfluß haben noch von ihm beeinflußt werden können. Ebenso steht es mit der Vergangenheit. Die passive Vergangenheit (die Ursachen des Ereignisses) sind getrennt von einem Gebiet der Vergangenheit, in dem „andere Folgen derselben Ursachen" liegen, die aber mit dem betrachteten Ereignis in keinem Zusammenhang stehen. Die Weltlinie des Ereignisses selbst ist durch eine beliebige Kurve, etwa 1, die aus der passiven Vergangenheit in die aktive Zukunft hineinragt, dargestellt.

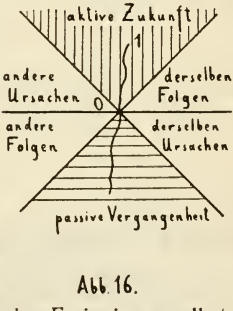


Abb. 16.

Mit Hülfe dieser graphischen Darstellung können wir auch die Frage beantworten, ob die Lorentz-Kontraktion und die Zeitdilatation tatsächlich oder nur scheinbar erfolgen. Wie aus der Abb. 17 ersichtlich ist, stellt ein im x, t-System ruhender Stab

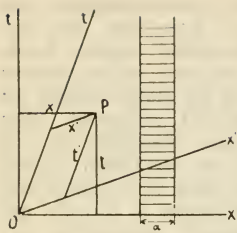


Abb. 17.

von der Länge a eine Schar von Weltlinien dar, die in der Figur durch den schraffierten Balken dargestellt sind. Gehe ich zu einem andern System über, so heißt das, ich schneide aus dem Stab ein anderes Stück heraus, und dieses wird, je nach dem neuen Maßstab eine andere Länge haben. Aus der Figur ist auch ohne weiteres die Aenderung der Längen und Zeiten ersichtlich, wenn man die Koordinaten des Punktes P betrachtet. Längeneinheit und Zeiteinheit sind dabei in beiden Systemen, solange beide ruhen, dieselben, von solchen Einheiten kann man überhaupt immer nur in einem und demselben System reden. Betrachte ich die Einheiten von einem andern bewegten System aus, so erhalte ich eine andere Maßzahl, wenn ich sie mit den Einheiten meines Systems vergleiche.

10. Die Masse.

Eine wichtige Folgerung aus den Einsteinschen Formeln ist die Veränderlichkeit der Masse mit der Geschwindigkeit. Während in der klassischen Mechanik der Wert für die lebendige Kraft durch die Formel

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

gegeben ist, erscheint bei Anwendung der Lorentz-Transformation die Energie in der Form

$$E = \frac{m \cdot c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Entwickelt man diesen Ausdruck in eine Reihe, so ergibt sich:

$$E = mc^2 + \frac{mv^2}{2} + \frac{3}{8} m \frac{v^4}{c^2} + \ldots\ldots$$

Es tritt als wesentlicher Summand das Glied mc^2 auf, und, da $c = 300\,000$ km pro sec. ist, so nimmt dieser Wert außerordentlich große Dimensionen an. Die Gesamtenergie eines Körpers von der Masse m würde durch den obigen Wert gegeben sein, und, wenn es gelänge, die Energie von einem Gramm Masse vollständig zu gewinnen, den „Energieknoten" im Aether völlig zu sprengen, so würden enorme Energiemengen frei. Betrachten

wir beispielsweise die Masse von 1 Kilogramm, so ergibt sich folgender Wert:

$$\frac{1\ \text{kg}}{\text{g}} \cdot c^2 = 9200 \text{ Billionen mkg} = 21{,}6 \text{ Billionen Kalorien.}$$

Nimmt man an, daß die Steinkohle pro kg 7200 Kalorien besitzt, so würde die Masse von 1 Gramm mit 3000 Tonnen Kohle identisch sein. Wichtiger als diese Zahlen ist die aus den obigen Formeln folgende Tatsache, daß die Energie gleichzeitig Masse besitzt, und daß die Masse und die Energie von der Geschwindigkeit abhängig sind. Masse ist lediglich eine Erscheinungsform der Energie. Wird die Geschwindigkeit gleich der Lichtgeschwindigkeit, so folgt aus obiger Formel, daß die Energie unendlich groß wird.

11. Die Beziehungen zur klassischen Mechanik.

Man könnte nun meinen, daß bei den wichtigen Folgerungen, die wir aus der Theorie gezogen haben, man schon lange auf diese in der Physik durch die Beobachtungen aufmerksam geworden sein müßte. Wenn wir uns aber die Formeln ansehen, so erkennen wir, daß die quantitativen Abweichungen immer nur von der Größenordnung $\frac{v^2}{c^2}$ sind, und da c^2 jedenfalls gegenüber dem unbekannten v^2 sehr groß ist, so kann von einer leicht merkbaren Abweichung nicht gesprochen werden. In einer akustischen Welt, wo c den Wert der Schallgeschwindigkeit haben würde, hätte man sicher die Inkonsequenzen, derer sich die Physik schuldig gemacht hat, lange bemerkt. Andererseits geht die klassische Mechanik, wie ein Vergleich der Galilei-Transformation mit der von Lorentz zeigt, ohne weiteres aus der Relativitätsphysik hervor, wenn man für c den Wert unendlich einsetzt. Die klassische Mechanik operierte so, als wenn die Lichtgeschwindigkeit unendlich groß wäre. Dann ist in der Tat auch in der Optik das Relativitätsprinzip erfüllt und außerdem könnte der Michelsonsche Versuch nicht positiv ausfallen. Denn $c-v$ oder $c+v$ wären unendlich, die Lichtgeschwindigkeit wäre in allen Systemen dieselbe, aber leider hat ja die Lichtgeschwindigkeit einen endlichen Wert, und daher müssen wir uns den Folgerungen der Relativitätstheorie fügen. Jetzt können wir es auch verstehen, weshalb es keine größeren Geschwindigkeiten als Lichtgeschwindigkeit geben kann. Diese ist bei unserer Zeitregulierung benutzt und lediglich unsere Definition der Zeitregulierung bringt diese Beschränkung auf endliche Werte mit sich, ähnlich wie unsere gewöhnliche Definition der Temperatur keine Werte zuläßt, die

unter dem absoluten Nullpunkt liegen. Bei einer anderen Zeitdefinition wäre der Wert 300 000 gleichbedeutend mit unendlich gewesen. Wir werden später noch sehen, daß auch hinsichtlich der Raumdimensionen ein Unterschied zwischen Unendlich und Unerreichbar bezw. Unbegrenzt gemacht werden muß. Ebenso wie es einen endlichen aber unbegrenzten Raum gibt, so gibt es auch endliche aber trotzdem unerreichbare Geschwindigkeiten.

12. Die Verallgemeinerung des Relativitätsprinzips.

Wir hatten bisher immer nur von gradlinig gleichförmig zueinander bewegten Bezugssystemen gesprochen und gesehen, daß diese gleichberechtigt sind. Einstein hat nun in den letzten Jahren eine Ausdehnung des Relativitätsprinzips auf alle Arten von Bewegungen versucht. Das scheint zunächst nicht möglich zu sein. Denn wenn ich in meinem Eisenbahnzuge auch von einer gradlinig gleichförmigen Bewegung desselben nichts merke und diese durch keinerlei Experimente feststellen kann, so merke ich doch sofort eine beschleunigte oder Drehbewegung. Erstere kann ich an dem Verhalten der im Zuge ruhenden Gegenstände konstatieren, letztere würde ich z. B. an der Veränderung der Pendelebene innerhalb des Zuges sofort feststellen können. Newton war denn auch der Meinung, daß die Rotationen den Beweis für den absoluten Raum bringen können. Sein berühmtes Experiment ist durch Abb. 18 veranschaulicht. Drille ich den Faden, an dem das mit Wasser gefüllte Glas hängt, und lasse ihn dann los, so führt das Glas Rotationen im Sinne der Pfeilrichtung aus. Obgleich sich das Glas in bezug auf das Wasser, das die Drehung zunächst noch nicht mitmacht, sofort bewegt, bewahrt das Wasser die horizontale Oberfläche und erst allmählich, wenn das Wasser vom Glase mitgerissen wird, bildet sich in Folge der Zentrifugalkräfte die bekannte paraboloidische Wasseroberfläche aus. Also: Die relative Drehung des Glases relativ zum Wasser bewirkt keine Zentrifugalkräfte, erst die Drehung des Wassers zum absoluten Raum zeigt mir das Auftreten dieser Kräfte an. Ich kann also nicht sagen, das Wasser befindet sich in Ruhe und die Erde dreht sich, ebensowenig wie ich in einem anfahrenden Eisenbahnzug

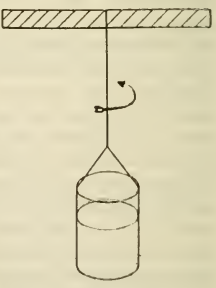


Abb. 18

sagen kann, der Zug ruht und die Außenwelt erhält eine beschleunigte Bewegung, denn daß der Zug nicht ruht, merke ich an den auftretenden Kräften, während in der Umgebung alles unverändert bleibt. Mach hat nun schon darauf hingewiesen, daß das Newtonsche Experiment in Wirklichkeit nichts beweist. Wenn nur das Glas dick genug ist, könnten schon durch die relative Bewegung des Glases in bezug auf das Wasser Zentrifugalkräfte ausgelöst werden. Er behauptete, daß ich ebensogut sagen könnte, das Wasser ruht und die Massen des Fixsternhimmels rotieren um das Wasser.

Um diese Behauptung zu beweisen, haben die Brüder Friedländer folgendes Experiment gemacht. Sie nahmen ein Schwungrad von großen Dimensionen, das in einer vertikalen Ebene rotierte. Seitwärts wurde eine Drehwage aufgestellt. Wenn dann die Massen des rotierenden Schwungrades in der Umgebung Zentrifugalkräfte auslösen sollen, so muß die Drehwage sich so einstellen, daß jedes Teilchen sich möglichst von der Achse zu entfernen sucht, d. h. die Wage muß sich mit der Rotationsebene parallel stellen. Diese Versuche haben aber ein negatives Ergebnis gehabt. Man darf jedoch daraus nicht schließen, daß die Machsche Behauptung unrichtig ist. Die Massen des Schwungrades sind nämlich noch immer gering im Verhältnis zu den ruhenden Massen der Gebäude, der Erde und des Fixsternhimmels.

Nehme ich an, ich hätte e i n e n Körper allein in der Welt und dieser rotierte um eine Achse, so könnte ich seine Rotation auf keine andere Weise feststellen, als durch das Auftreten der Zentrifugalkräfte, denn ich könnte ja, wenn keinerlei andere Körper in der Welt vorhanden sind, eine Drehung garnicht konstatieren. In bezug auf welches System soll sich ein Körper drehen, wenn gar kein anderes System vorhanden ist? Einstein hat mit Recht hervorgehoben, daß der absolute Raum geradezu „spiritistischen" Charakter trägt, indem er lediglich zur Erklärung der Zentrifugalkräfte herangezogen wird, sonst aber keinerlei beobachtbare Eigenschaften hat. Einstein hat infolgedessen versucht, mit dem absoluten Raum ganz zu brechen und das Relativitätsprinzip auch auf beschleunigte Bewegungen auszudehnen. Wenn ein Körper rotiert oder sich beschleunigt bewegt, so soll ich auch sagen können, der Körper ruht und die Umgebung rotiert bezw. der Körper ruht und die Umgebung bewegt sich. Wie ist das möglich?

Zu einer Lösung dieser Frage kommt Einstein durch folgendes Gedankenexperiment, das den Namen des Einsteinschen Coupé-Experiments führt. In einem geschlossenen Kasten, dem Einstein-

schen Coupé, befindet sich ein Physiker, und dieser bemerkt, daß in dem Kasten Gegenstände, die nicht an den Wänden befestigt sind, von der Decke zum Fußboden in beschleunigter Bewegung sich befinden. Wie kann er diese Erscheinung deuten? Einstein antwortet Folgendes: Entweder befindet sich unter dem Fußboden des Kastens ein Weltkörper, der die Gegenstände des Kastens anzieht, so daß diese in einem Schwerefeld gleichförmig beschleunigt herabfallen, oder an dem oberen Ende meines Kastens befindet sich ein Seil und an diesem Seil wird der Kasten mit beschleunigter Bewegung aufwärts gezogen. Sind diese beiden Deutungsversuche tatsächlich identisch? Das wäre der Fall, wenn alle Körper in einem Schwerefeld gleich schnell fallen. Wenn nämlich mein Kasten beschleunigt nach oben gezogen wird, ohne daß ein Schwerefeld vorhanden ist, so ist klar, daß alle Körper, die ich loslasse, mit genau gleicher Beschleunigung, nämlich der des Kastens, sich in der Richtung des Fußbodens bewegen. Würden aber durch ein Schwerefeld etwa ein Stück Blei und ein Stück Alluminium mit verschiedener Beschleunigung angezogen, so würde der Physiker in dem Kasten eine Möglichkeit haben festzustellen, ob die eine oder die andere Deutung richtig ist. Nun fallen alle Körper im luftleeren Raum gleich schnell, und diese Gleichheit der trägen und schweren Masse ist durch die Versuche des Ungarn Eötvös mit außergewöhnlicher Genauigkeit festgestellt. Einstein stellt daher sein sogenanntes Aequivalenzprinzip auf, nach dem gleichförmig beschleunigte Bewegungen oder Auftreten von Gravitationsfeldern gleichbedeutend sind. Dieses Aequivalenzprinzip ermöglicht eine Ausdehnung des Relativitätsprinzips auf beliebige Bewegungen, indem es eine andere Deutung der beschleunigten Bewegungen zuläßt. Eine beschleunigte Bewegung kann durch ein Gravitationsfeld und umgekehrt dieses durch ein beschleunigtes Bezugssystem ersetzt werden. Wenn also der Eisenbahnzug sich in Bewegung setzt, so kann ich auch sagen, der Zug ruht und die umgebenden Massen üben Zentrifugalkräfte infolge ihrer Gravitationsfelder aus. Während bei Galilei Ruhe und gleichförmige Bewegung gleichbedeutend sind, wird jetzt die Aequivalenz von Trägheits- und Gravitationswirkung ausgesprochen. Daß für die Trägheitswirkungen und für die Gravitationswirkungen eine und dieselbe physikalische Konstante g maßgebend ist, war früher wohl beachtet aber nie in konsequenter Weise durchdacht worden.

13. Die nichteuklidische Geometrie.

Zur strengen Durchführung der allgemeinen Relativitätstheorie, die sich im Gegensatz zu der speziellen mit ganz beliebigen

Bewegungen beschäftigt, sind nun aber noch einige Verallgemeinerungen unserer physikalischen Weltanschauung nötig, die sich namentlich auf unsere Raumanschauung beziehen. Habe ich zwei ebene parallele Kreisscheiben, die sich übereinander befinden und in gegenseitiger Rotation zueinander begriffen sind, so behauptet Einstein, daß man sowohl die eine als auch die andere als ruhend auffassen kann und daß ich die Zentrifugalkräfte als hervorgerufen durch ein veränderliches Gravitationsfeld deuten kann. Dabei muß aber noch eine Einschränkung über die Maßbestimmungen des Raumes gemacht werden. Betrachte ich von der als ruhend angenommenen Scheibe aus einen Meterstab, der sich auf der bewegten Scheibe befindet, so weiß ich, daß er, wenn ich ihn in Richtung der Peripherie anlege, je nach der Geschwindigkeit der Scheibe verschieden verkürzt erscheint. Da nun die äußeren Teile der Scheibe eine größere Geschwindigkeit haben als die inneren, so erscheint ein Meterstab verschiedene Länge zu haben je nach dem Ort, an dem er sich befindet. Die Gravitationsfelder führen demnach dazu, dem Raum verschiedene Maßbestimmungen aufzuprägen. Wie kann ich mir das erklären?

Nehmen wir an, es gäbe auf der Erde Flächenwesen von zwei Dimensionen, die Geometrie treiben. Wenn sie Dreiecke ausmessen, so würden sie zu der Ueberzeugung kommen, daß die Winkelsumme ihrer Dreiecke auf der Erde größer ist, als zwei Rechte, da sie es ja mit sphärischen Dreiecken zu tun haben. Wenn sie eine ihrer Meinung nach gerade Linie ziehen, so würden sie sehen, daß diese gerade Linie, lange genug verfolgt, zum Anfangspunkt wieder zurückkehrt. Eine Vorstellung von der Krümmung der Erde würden sie aber nicht haben können, da ihnen ja die Vorstellung der dritten Dimension fehlt. Ihre geraden Linien (die Kreise) würden unbegrenzt aber endlich sein. Und wenn nun auf der Fläche, auf der sie leben, die Krümmung überall verschieden wäre, so würden sich die Dreiecke, die sie zeichnen, nicht ohne Gestaltsveränderung verschieben lassen, das wäre aber gleichbedeutend mit einer Aenderung des Maßstabes von Ort zu Ort. Denn wenn etwa an bestimmten Stellen der Erde durch irgend welche Wärmeeinflüsse die Maßstäbe sich sämtlich verlängerten, so könnte man diese Aenderung durch eine Krümmungsänderung erklären. Genau wie eine Fläche von 2 Dimensionen nicht notwendig eben zu sein braucht, so braucht auch ein Raum von 3 Dimensionen nicht notwendig die Gestalt zu haben, die wir als „euklidisch“ bezeichnen. Ebenso wie wir die Krümmung einer Fläche uns nur vorstellen können, wenn wir die dritte Dimension zur Hülfe nehmen, so kann auch die

„Krümmung“ unseres Raumes nur vorgestellt werden, wenn wir die Anschauung einer vierten Dimension hätten. Messen könnten wir aber die Krümmung durch die soeben angegebene Aenderung der Maßstäbe. Wir kommen auf diese Weise dazu, der Welt „nichteuklidischen“ Charater zuzuschreiben. Die Krümmungsverhältnisse und damit die Maßbestimmungen ändern sich von Ort zu Ort je nach den Gravitationsfeldern, die durch die vorhandenen Massen hervorgerufen werden. Während in der euklidischen Welt, wie Formel (1) zeigt, das Linienelement sich von Ort zu Ort nicht ändert, gilt hier die Formel: $ds^2 = g_1 dx^2 + g_2 dxdy + g_3 dy^2$, wo die g die Gravitationspotentiale sind. Die Raumzeitwelt ist vierdimensional, und die Maßbestimmungen richten sich nach der Materie. Auf diese Weise verschmelzen Raum, Zeit und Materie zu einer Einheit, und man kommt zu folgender Verallgemeinerung des Galileischen Trägheitsprinzips: Jeder Körper bewegt sich unter dem Einfluß von Trägheit und S c h w e r e auf einer geodätischen Linie der Raum-Zeit-Welt. Dabei ist unter einer geodätischen Linie die kürzeste Linie in dem entsprechend gekrümmten Raum verstanden, wie z. B. auf der Kugel die Kreise usw. Auf diese Weise kommt man zu einer Erklärung der Gravitationswirkungen, wie sie früher nicht geahnt wurde. Die sonderbare Kraft, die beispielsweise von der Sonne ausgeht und die Erde anzieht, ist einfach dadurch erklärt, daß die Erde in dem Gravitationsfeld der Sonne und den durch dieses Feld hervorgerufenen Raumkrümmungen infolge des verallgemeinerten Trägheitsprinzips die geradeste Bahn, d. h. die bekannte Ellipse, beschreibt. Wir müssen uns den Raum vorstellen, wie eine Gebirgslandschaft. Von Punkt zu Punkt ändert sich die Krümmung, in der Nähe großer Massen ist sie besonders groß, in weiter Entfernung von ihnen geringer.

14. Die Beweise für die Relativitätstheorie.

Wie bereits anfangs hervorgehoben wurde, besteht die hauptsächlichste Bedeutung der Relativitätstheorie in der konsequenten Durchführung der physikalischen Grundanschauungen. Sie bedarf daher kaum der Beweise, müßte vielmehr im Gegenteil verlangen, daß ihr Fehler oder Inkonsequenz nachgewiesen würden. Wegen der wichtigen Folgerungen aus der Theorie ist es aber von Bedeutung, daß gerade die allgemeine Relativitätstheorie, die zu den eigenartigsten Folgerungen führte, physikalische Ereignisse vorausgesagt hat, die wenigstens zum Teil durch das Experiment bestätigt sind.

Denken wir uns noch einmal das Einsteinsche Coupé und setzen voraus, daß es unmöglich sein soll zu konstatieren, ob sich das Coupé in beschleunigter Bewegung oder in Ruhe, aber in einem Gravitationsfeld, befindet. Auch hier könnten wir, ähnlich wie bei der Erweiterung des klassischen Relativitätsprinzips auf die Optik, ein Experiment angeben, daß uns sofort über den Bewegungszustand Aufklärung geben könnte. Lassen wir nämlich auf der einen Seite des Coupés einen Lichtstrahl eintreten, so müßte dieser, falls sich der Kasten in Ruhe befindet, sich gradlinig ausbreiten. Ist aber der Kasten in beschleunigter Bewegung, so müßte der Lichtstrahl eine krumme Linie sein. Soll ein Unterschied nicht wahrgenommen werden können, so muß man verlangen, daß der Lichtstrahl im Gravitationsfeld von seiner geraden Bahn in derselben Weise abgelenkt wird. Diese Ablenkung der Lichtstrahlen im Gravitationsfeld ist bekanntlich bei der letzten Sonnenfinsternis festgestellt. Der von Einstein errechnete Betrag von 1,7 Bogensekunden ist durch das Experiment bestätigt worden. Die Ablenkung ist gleichbedeutend mit einer Geschwindigkeitsänderung. In der allgemeinen Relativitätstheorie ist also die Lichtgeschwindigkeit nicht konstant. Der Satz, daß sie nicht überschritten werden kann, bleibt aber bestehen. Eine weitere Bestätigung hat die Theorie durch Berechnung der Perihelbewegung des Merkur erfahren. Nach den Keplerschen Gesetzen beschreiben die Planeten Ellipsen um die Sonne, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht. Die Ellipse selbst liegt in bezug auf den Fixsternhimmel fest. Beim Merkur hat sich aber ergeben, daß die ganze Ellipse sich in der Richtung der Bahnbewegung herumdreht. Und zwar verschiebt sich der sonnennächste Punkt, das Perihel, um 43 Bogensekunden im Jahrhundert. Auch diese Bewegung läßt sich auf Grund des Einsteinschen Gravitationsgesetzes errechnen.

Ferner wird durch die Relativitätstheorie eine Abhängigkeit des Uhrenganges von den Gravitationspotentialen vorausgesagt. Als eine solche Uhr können wir jeden periodischen Vorgang ansehen, z.B. auch die Aussendung des Lichts in Folge der Elektronenbewegung im Atom, die Lichtfrequenz müßte sich also mit dem Gravitationsfeld ändern, und diese Änderung ist tatsächlich durch die Rotverschiebung der Spektrallinien auf der Sonne nachgewiesen. Auch der von der Theorie errechnete Dopplereffekt bei Bewegung senkrecht zur Lichtquelle soll durch Experimente bestätigt sein.

Eine wichtige Folgerung der Theorie harrt aber noch der Bestätigung. Wenn, wie wir gesehen haben, die Welt überall verschiedenes Krümmungsmaß hat, so läßt sich für die Gesamtheit

der Fixsternwelt ein mittleres Krümmungsmaß errechnen. Der gesamte Raum hat daher nichteuklidischen Charakter und zwar errechnet sich der Durchmesser der Welt zu rund 100 Millionen Lichtjahren, die Schwere der Welt zu 10^{54} Gramm, das sind eine Billion Sonnen. Die Länge dieser endlichen aber unbegrenzten Welt würde etwa den 10 000 fachen Betrag unserer Milchstraße ausmachen. Dabei darf man sich nicht an der Bezeichnung „endlich" stoßen und fragen, was denn hinter dem Ende liegt. „Endlich" ist nicht gleichbedeutend mit „begrenzt", wie schon mehrfach betont wurde und wie auch aus der Abb. 19 hervorgeht. Projiziere ich die Kugel von C aus auf die Ebene und denke mir ein Wesen, daß sich auf dem Kreise von A über B nach C und über D wieder nach A bewegt, so würde das „projizierte" Wesen auf der Geraden die unendliche Gerade durchlaufen. Ebenso wie es größere Geschwindigkeiten als die Lichtgeschwindigkeit nicht gibt, indem bei der Lichtgeschwindigkeit die Masse unendlich groß wird, oder wie es niedrigere Temperaturen als -273^0 nicht gibt, so würden auch die endlichen Geraden bei einem anderen Maßstab eine unendliche Länge haben. Für diese letzten Folgerungen fehlt aber, wie gesagt, noch der Beweis. Die Astronomie ist aber dabei, auch diese Arbeit in Angriff zu nehmen.

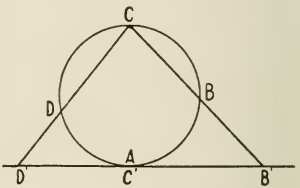


Abb. 19.

Literatur.

1. Allgemeinverständliche.

Angersbach, A., Das Relativitätsprinzip. Leipzig, Teubner.
Bloch, W., Einführung in die Relativitätstheorie. Leipzig, Teubner.
Born, M., Die Relativitätstheorie Einsteins. Berlin, Springer.
Cohn, E., Physikalisches über Raum und Zeit. Leipzig, Teubner.
Einstein, A., Ueber die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie. Braunschweig, Vieweg.
Einstein, A., Aether und Relativitätstheorie. Berlin, Springer.
Heffter, L., Ueber eine vierdimensionale Welt. Freiburg i. B., Speyer & Kaerner.
Lämmel, R., Wege zur Relativitätstheorie. Stuttgart, Franckh.
Pflüger, A., Das Einsteinsche Relativitätsprinzip. Bonn, Cohen.
Schlesinger, L., Raum, Zeit und Relativitätstheorie. Leipzig, Teubner.
Schlick, M., Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik. Berlin, Springer.
Schmidt, H., Das Weltbild der Relativitätstheorie. Hamburg, Hartung.
Witte, H., Raüm und Zeit im Lichte der neueren Physik. Wolfenbüttel, Heckner.

2. Wissenschaftliche.

Einstein, A., Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie Leipzig, Barth.
Einstein und Großmann, Entwurf einer verallgemeinerten Relativitätstheorie. Leipzig, Teubner.
Freundlich, E., Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie. Berlin, Springer.
Laue, M., Das Relativitätsprinzip. Braunschweig, Vieweg.

Lenard, Ph., Ueber Relativitätsprinzip, Aether, Gravitation. Leipzig, Hirzel.

Lorentz, H. A., Das Relativitätsprinzip. Leipzig, Teubner.

Lorentz—Einstein—Minkowski, Das Relativitätsprinzip. Leipzig, Teubner.

Weyl, H., Raum, Zeit, Materie. Berlin, Springer.

Ferner zahlreiche Aufsätze in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften". Berlin, Springer.

3. Philosophische.

Cassirer, E., Zur Einsteinschen Relativitätstheorie. Berlin, Cassirer.

Isenkrahe, C., Zur Elementaranalyse der Relativitätstheorie. Braunschweig, Vieweg.

Petzold, J., Die Stellung der Relativitätstheorie in der geistigen Entwicklung der Menschheit. Dresden, Sibyllen-Verlag.

Reichenbach, H., Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori. Berlin, Springer.

Schneider, I., Das Raum-Zeit-Problem bei Kant und Einstein. Berlin, Springer.

H17

Verhandlungen

des

naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg

im Jahre 1921

Dritte Folge XXIX

Hamburg, 1922 :-: L. Friederichsen & Co.

Verhandlungen

des

naturwissenschaftlichen Vereins

zu Hamburg

im Jahre 1921

Dritte Folge XXIX

Hamburg, 1922 :-: L. Friederichsen & Co.

NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Inhaltsverzeichnis.

1. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1921 und Verzeichnis der im Jahre 1921 geschenkten Schriften 5
Abrechnung für 1921 7
Vorstand und Gruppenvorsitzende für 1922, ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes, Kassenprüfer und Ehrenrat 8
Verzeichnis der Mitglieder, abgeschlossen am 1. März 1922 8

2. Bericht über die Vorträge, Besichtigungen und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1921.

A. Die Vorträge und Vorführungen des Jahres 1921.

Die Vorträge sind im folgenden Verzeichnis nach dem Stoff geordnet. Von den mit einem (*) bezeichneten Verhandlungen ist kein Bericht abgedruckt.

Reine und angewandte Physik, Geophysik und Chemie.

Schimank: Neue Forschungen über den Atombau 21
Schmidt: Über die Beleuchtung bei Vergrößerungen 23
Die Technik der photographischen Chromat-Kopierverfahren, insbesondere des Pigmentsdrucks 23
Thorade: Ebbe und Flut auf der Unterelbe und anderen Flüssen . . . 24
* Goos: Das neue Präzisions-Registrier-Mikro-Photometer des Physikalischen Instituts 24
Riebesell: Die Bedeutung der speziellen Relativitätstheorie 25
Einführung in die allgemeine Relativitätstheorie 25
* Brockmöller: Über eine dem Fizeau'schen Versuch nachgebildete Messung der Schallgeschwindigkeit in gasförmigen, flüssigen und festen Körpern 30
Schmidt: Über die Entwicklung photographischer Platten bei Kerzenlicht 31
Möller: Einrichtungen des modernen funkentelegraphischen und funkentelephonischen Verkehrs 33
Wegener: Die Theorie der Kontinentalverschiebungen 35
* Schäfer: Ein neues Musikinstrument und seine physikalischen Grundlagen 38
* Dreyer: Über Reinlichtlampen 38
Dechent: Die moderne Röntgenröhre 40

Geologie und Paläontologie.

Gripp: Über einige Neuerwerbungen des Mineralogisch-Geologischen Instituts 32
* Ernst: Untersuchungen über neuere geologische Beobachtungen der Kreide bei Lüneburg 38
Gripp: Über Störungen und das Vorkommen von Salz im Untergrunde von Hamburg und Umgebung 41

Geographie.

* von Faber: Landschaftsbilder von der Insel Java 23
Skottsberg: Die Juan Fernandez-Inseln 28

FEB 3 1923

Trommsdorf: Landschaftsbilder aus Südwestafrika 35

Zoologie und Botanik.

Öffentliche Versammlung: Die drohende Auflösung des Zoologischen Gartens 20
*Bischoff: Über die Entwicklungslinien der geistigen Fähigkeiten in der Tierwelt bis zum Menschen 20
Pfizenmayer: Die Resultate der von der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg zur Ausgrabung von Mammutkadavern 1901 und 1908 ins Jakutsk-Gebiet entsandten Expeditionen 20
Steinhardt: Vom Elefanten. Neue biologische Forschungsergebnisse und Beobachtungen auf freier Wildbahn 27
*Ehrenbaum: Neues und Altes vom Aal 29
Hentschel: Über den Bewuchs auf dem treibenden Golfkraut der Sargassosee 30
*Reh: Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide und seine Gefährdung 31
*Ansorge: Über ausländische Nadelhölzer 31
Klatt: Das Domestikationsproblem und seine Bedeutung für die Wissenschaft vom Menschen 32
Michaelsen: Die geographische Verbreitung der Oligochäten im Lichte der Wegener'schen Theorie der Kontinentenverschiebung 38
Hentschel: Über den kürzlich in der Elbe gefangenen Wal 41

Medizin.

Unna und Fein: Neues von den Stickstoffbakterien 30
*Much: Die Abwehr des Körpers gegen Infektion 30

Technik und Verwandtes.

Baritsch: Die süddeutschen Wasserstraßen und Energie-Gewinnungspläne 25
Coulmann: Über den Segelflug 38

Nachrufe.

*Classen: Zum Gedächtnis von Professor Dr. A. Voller 24
Timm: Zum Gedächtnis von Woldemar Kein 37
Pfeffer: Zum Gedächtnis von Ernst Haeckel 39

Gruppensitzungen.

*Sitzungen der Botanischen Gruppe 43
*Sitzungen der Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht 43

B. Die Besichtigungen und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1921.

*Besichtigung der Sternwarte 43
Besichtigung des Zoologischen Gartens 43
*Botanische Ausflüge 44

3. Sonderbericht über den Vortrag am 2. November 1921.

Michaelsen: Die Verbreitung der Oligochäten im Lichte der Wegener'schen Theorie der Kontinentenverschiebung und andere Fragen zur Stammesgeschichte und Verbreitung dieser Tiergruppe 45

1. Geschäftliches.

Allgemeiner Jahresbericht für 1921.

Der Verein zählte am 31. Dezember 1921 10 Ehrenmitglieder, 6 korrespondierende und 525 ordentliche Mitglieder. Durch den Tod schieden aus die ordentlichen Mitglieder Prof. Albers-Schönberg, Karnatz, Kein, Dr. Saenger, Dr. Schmalfuß, Selzer und das Ehrenmitglied R. Temple. Ausgetreten sind im Laufe des Jahres 8 ordentliche Mitglieder und ein Semestergast, nach § 7 der Satzungen gestrichen 2 Mitglieder, neu eingetreten 66 Mitglieder.

Der Verein hielt 32 allgemeine Sitzungen ab, die durchschnittlich von 65 Zuhörern besucht waren. Von den Vorträgen galten 14 der Physik, Geophysik und Chemie, 11 der Zoologie und Botanik, je 3 der Geologie und der Geographie und je 2 der Medizin, sowie der Technik und Verwandtem, während 3 Abende Nachrufen gewidmet waren. Die Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht trat 3mal zu einer Fachsitzung zusammen und die Zahl der botanischen Ausflüge betrug 12 bei einer durchschnittlichen Teilnehmerzahl von 20. Der Vorstand erledigte seine Geschäfte in 4 Sitzungen. Unter den Veranstaltungen, zu denen der Verein eingeladen war, sind besonders 3 auf Einladung des mathematischen Seminars der Universität von Geheimrat David Hilbert am 25., 26. und 27. Juli über die Grundlagen der Mathematik gehaltene Vorträge zu erwähnen.

Am 11. Juni wurde die Sternwarte in Bergedorf und am 15. Juni der Zoologische Garten besichtigt. Der Verein feierte am 3. Dezember seinen 84. Stiftungstag durch einen von Prof. Dr. Hillers unter Vorführung von Lichtbildern gehaltenen Festvortrag über die Wandlungen des Atombegriffs im Hochzeitssaale des Zoologischen Gartens, an den sich ein zwangloser Unterhaltungsabend mit Tanz anschloß.

An Vereinsschriften wurden im Jahre 1921 veröffentlicht:
Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg im Jahre 1920. Dritte Folge XXVIII.

Der Versand erfolgte an 148 Akademien, Gesellschaften usw., von denen 115 Gegensendungen in 1492 Nummern eingingen. Die einzelnen Länder bezw. Erdteile waren wie folgt daran beteiligt: Deutschland 54 (erhalten von 33 G.), ehem. Oesterreich-Ungarn 18 (erhalten von 13 G.), Schweiz 8 (7), Skandinavien 7, Gr. Britannien 5, Niederlande und Luxemburg 5 (3), Italien 9 (6), Spanien 4, Finnland 5, Nordamerika 20 (erh. 790 Nummern), Mittelamerika 3, Südamerika 5, Japan 4 (3), Australien 1. Noch nicht wieder eingesetzt hat der Tausch mit Frankreich, Belgien, Portugal, dem alten Rumänien, Rußland, Kanada, Englisch-Indien.

Neue Tauschverbindungen wurden eingegangen mit: Abo Akademia (Finnland), Cardiff Naturalist's Society (England), Centro de Cultura cientifica in Pelotas (Brasilien), Coburger Heimatsblätter, Instituto Butantan (S. Paulo, Brasilien), Sociedad Mexicana de Biologia, Societas Entomologia Cecho-sloveniae in Prag, Zeitschrift für Vogelschutz in Berlin. Aufgehoben wurde der Tauschverkehr von der Jenaischen medizinischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft und dem Museum für Völkerkunde in Leipzig.

Von einer sehr großen Anzahl Gesellschaften usw. aus Deutschland (51) und dem ehemaligen Oesterreich-Ungarn (19) sind keine Gegengaben eingegangen. Zum größten Teile handelt es sich dabei um kleinere Vereine usw., die nicht mehr in der Lage sind, die riesigen Kosten zur Drucklegung ihrer Vereinsberichte zu erschwingen. Eine nicht unbeträchtliche Anzahl anderer aber veröffentlicht wohl noch, schickt aber trotz wiederholter Anfragen nichts und schweigt auf alle Bitten und Mahnungen.

An Geschenken, für welche der Verein auch an dieser Stelle bestens dankt, gingen ein: vom Börsenverein der deutschen Buchhändler: Die neue Bildungssteuer; von F. Dietrich: Jahresbericht des Vereins Jordsand für 1920, der Verein Jordsand und seine Bestrebungen; von der Hamburgischen Hauptstation für Erdbebenforschung ihre „Monatlichen Mitteilungen", von E. Kraus: Die Bedeutung des Staatserbrechtsystems für das gegenwärtige Deutschland; von O. Ulbrich: Energetische Raumsphären.

Die eingegangenen Schriften lagen in 5 Sitzungen (12. I., 1. VI., 29. VI., 2. XI., 7. XII.) aus.

Hamburg, den 18. Januar 1922.

Der Vorstand.

Abrechnung für das Geschäftsjahr 1921.

Einnahmen	ℳ	₰	Ausgaben	ℳ	₰
Saldo	5033	83	Referate	501	50
Mitgliedsbeiträge	7957	10	Archiv	150	33
Vereinsschriften	1428	30	Bank	13	70
Zinsen	370	95	Unterstützungen	650	—
			Vereinsfeste	—	—
			Vorträge und Gruppen	1141	50
Das Vereinsvermögen besteht aus:			Einladungen	1520	75
ℳ 1500,— $3\frac{1}{2}$% Deutsche Reichsanleihe von 1905			Vorsitzender	—	—
			Verschiedenes	1137	31
ℳ 8000,— 5% Deutsche Reichanleihe von 1915			Abhandlungen	—	—
			Verhandlungen	3624	65
			Saldo	6050	44
ℳ	14790	18	ℳ	14790	18

Hamburg, den 31. Dezember 1921.

Die Kassenprüfer:
gez. **C. L. Nottebohm. P. de Grys.**

Der Schatzmeister:
gez. **O. E. Eiffe.**

Der Vorstand für 1922.

Erster Vorsitzender: Prof. Dr. P. Riebesell
Zweiter Vorsitzender: Prof. Dr. R. Timm
Erster Schriftführer: Dr. K. Gripp
Zweiter Schriftführer: Dr. W. Poppe
Archivwart: Prof. Dr. L. Reh
Schatzmeister: Otto Edmund Eiffe
Schriftleiter: Prof. Dr. E. Tams

Gruppenvorsitzende für 1922.

Botanische Gruppe: Prof. Dr. A. Voigt
Physikalische Gruppe: Dr. A. Lindemann
Anthropologische Gruppe: Prof. Dr. Thilenius
Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht: Prof. Dr. W. Hillers.

Ständige Mitglieder des erweiterten Vorstandes.

Prof. Dr. F. Ahlborn
Prof. Dr. Johs. Classen
Prof. Dr. L. Doermer
Prof. Dr. G. Gürich
Dr. M. Knoth
Prof. Dr. E. Krüger
Prof. D. Dr. H. Krüß
Dr. A. Lindemann
Prof. Dr. H. Lohmann
Prof. Dr. W. Michaelsen
Prof. Dr. C. Schäffer
Prof. Dr. A. Schober
Prof. Dr. A. Voigt
Prof. Dr. J. Vosseler

Kassenprüfer.

C. L. Nottebohm
Dr. W. L. Peters
Als Stellvertreter: Petrus de Grys

Ehrenrat.

Prof. Dr. K. Büchel
Prof. Dr. Johs. Classen
Dr. P. Hinneberg
Prof. Dr. H. Lohmann
Prof. Dr. A. Schober
Prof. Dr. R. Schorr

Verzeichnis der Mitglieder

abgeschlossen am 1. März 1922.

Der Vorstand des Vereins bestand für das Jahr 1921 aus den folgenden Mitgliedern:

Erster Vorsitzender: Dr. M. Knoth
Zweiter Vorsitzender: Dr. P. Riebesell
Erster Schriftführer: Dr. H. Thorade
Zweiter Schriftführer: Dr. K. Gripp
Archivwart: Prof. Dr. L. Reh
Schatzmeister: Otto Edmund Eiffe
Schriftleiter: Dr. E. Tams

Ehrenmitglieder.

Ehlers, E., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Göttingen	11. 10. 95
Hensen, V., Prof. Dr., Geh. Medizinalrat	Kiel	30. 11. 12
Köppen, W., Prof. Dr., Admiralitätsrat, Hamburg, Gr.Borstel, Violast. 7 (Mitglied seit 28. 11. 83)		26. 11. 19
Krüß, H., Prof. D. Dr., Hamburg 21, Gertigstr. 31 (Mitglied seit 27. 9. 76)		30. 11. 12
Quincke, G., Prof. Dr., Geh. Hofrat	Heidelberg	18. 11. 87
Schrader, C., Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	30. 11. 12
Spengel, J. W., Prof. Dr., Geh Hofrat	Gießen	10. 2. 09
Warburg, E., Prof. Dr., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Präsident d. Physikal.-Techn. Reichsanstalt	Charlottenburg	14. 1. 85
Wittmack, L., Prof. Dr., Geh. Regierungsrat	Berlin	14. 1. 85
Wölber, F., Konsul	Hamburg	28. 10. 75

Korrespondierende Mitglieder.

Ahlborn, H., Prof., (Mitglied seit 23. 2. 76)	Göttingen	4. 6. 19
Borgert, Adolf, Prof. Dr.,	Bonn	30. 11. 12
Friederichsen, Max, Prof. Dr. (Mitglied seit 12. 10. 98.)	Greifswald	1. 1. 04
Mügge, O., Prof. Dr., Geh. Bergrat	Göttingen	10. 86
Struck, R., Prof. Dr.	Lübeck	30. 11. 12
Thompson, F., U.-S. Consul	Merida, Yucatan	26. 11. 89

Ordentliche Mitglieder.

Die eingeklammerten Zahlen vor der Anschrift bezeichnen den Postbezirk in Hamburg, das Datum am Schluss der Zeile den Tag der Aufnahme.

Abel, A., Apotheker, (20) Eppendorferlandstraße 96	27. 3. 95
Adam, R., Rektor, Ottensen, Moltkestraße 10	22. 2. 05
Ahlborn, Fr., Prof. Dr., (22) Uferstraße 23	5. 11. 84
Ahrens, Caes., Dr., Chemiker, (21) Overbeckstr. 10	10. 5. 93
Ahrns, E., Dr. med., (24) Schürbeckerstr. 6	15. 2. 22
Alpers, L., Direktor der Billbrauerei, (26) Hammerlandstraße 8	9. 2. 10
Andersson, F, (26) Mittelstraße 92	5. 11. 13
Anker, Louis, (1) Glockengießerwall 25/26, Scholvienhaus	7. 2. 00
Ansorge, Carl jr., Klein-Flottbek, Elbchaussee 6	25. 2. 14
Antze, Gustav, Dr, (37) Isestraße 66	15. 2. 22
Arndt, A., Lehrer, (23) Ritterstraße 116	28. 1. 20
Arnheim, P., (36) Gänsemarkt 35	15. 5. 01
Assmus, Victor, (24) Uhlenhorsterweg 41	9. 3. 21
Assmuth, L., Versicherungsmathematiker, (6) Schäferstraße 19	15 6. 21
Aufhäuser, D. Dr., (8) Dovenfleth 20	31. 5. 05
Augustin, C., Prokurist, Harburg-E., Lauterbachstraße 13	12. 1. 16
Bade, F., Oberlehrer, (30) Breitenfelderstraße 12	27. 5. 14
Banning, Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Körnerstraße 20	24. 2. 97
Bartens, H., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 30	13. 1. 09
Beckmann, F., Apotheker, Hamburg-Fuhlsbüttel, Beim Storchnest 1	19. 5. 20
Behn, Leonhard, Kl. Flottbek, Grotkamp 34	21. 10. 08
Behncke, M., Dr., Chemiker, (25) Borgfelderstraße 14 a	14. 1. 20
von Behren, Dr., Wilhelmsburg, Kirchenallee 23	14. 4. 09
Behrend, Paul, Dr., beeidigter Handels-Chemiker, (1) Gr. Reichenstr. 63	10. 1. 00

Bein, Otto, Konsul, Oldenfelde, Post Rahlstedt, Dorotheenstraße 3	10. 12. 13
Bendixsohn, K., Dr., Oberlehrer, (21) Uhlenhorsterweg 52	22. 10. 19
Benn, Joh., Wentorf, Post Reinbek	14. 4. 09
Benkendorf, R., Dr., (9) Deutsche Seewarte	24. 11. 20
Berendt, Max, Ingenieur, (24) Lessingstraße 12	23. 9. 91
Beuck, H., (24) Uhlandstraße 16	28. 2. 06
Bibliothek, Preußische Staats-, Berlin	7. 6. 82
Biernatzki, Reinhart, Oberlehrer, (36) Vor dem Holstentor	8. 3. 11
Bigot, C., Dr., Fabrikbesitzer, Billwärder a. d. Bille 98	1. 1. 89
Billhardt, Th., Kaufmann, (23) Ottostraße 10	19. 10. 21
Birtner, F. W., Kaufmann, (37) Rothenbaumchaussee 169	15. 3. 99
Bleske, Edgar, Eutin, Auguststraße 6	28. 6. 93
Bloecker, Sophie, Lehrerin, (39) Andreasstraße 29	13. 4. 21
Blümel jr., Wilhelm, (13) Schlüterstraße 20	9. 3. 21
Bock, F., Lehrer, (6) Schäferkampsallee 37	10. 2. 04
Bock, Otto, (26) Hornerweg 231	2. 11. 10
Bode, Kurt, Dr., Chemiker, (20) Erikastraße 134	21. 10. 08
Bögel, H., (8) Neue Gröningerstraße 1	15. 11. 11
Boecking, Ottokar, Dr. (35) Hammerdeich 60	13. 4. 21
Boehm, E., Dr., Oberlehrer, (23) Börnestraße 52	30. 11. 04
Bohlmann, Ernst, Orchidieenzüchter, Wohldeck b. Tangstedt (Bez. Hbg.)	9. 4. 13
Bohnert, F., Prof. Dr., Direktor der Oberrealschule in St. Georg Bergedorf, Bismarckstraße 5	4. 2. 92
Bolte, F., Dr., Direktor der Seefahrtsschule (4) Bei der Erholung 12	21. 10. 85
Bolte, Hermann, Dr., Arzt, (21) Overbeckstraße 2	15. 12. 20
Borgert, Hildegard, stud. med. dent., (5) Lindenstraße 23	8. 12. 20
Brennecke, W., Dr., (9) Deutsche Seewarte	4. 6. 13
Brick, C., Prof. Dr., (5) St. Georgskirchhof 6	1. 1. 89
Brockmöller, J., Dr., (19) Ottersbeckallee 5	12. 3. 19
Brockmöller, W., Dr., (30) Abendrothsweg 76	21. 4. 20
Brügmann, W., Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsallee 11	14. 5. 02
Brüning, Chr., Lehrer, (23) Ritterstraße 67	29. 1. 08
von Brunn, M., Prof. Dr., (24) Sechslingspforte 6	2. 12. 85
Brunner, C., Dr.. (36) Jungiusstraße	6. 4. 10
Büchel, K., Prof. Dr., (30) Eppendorferweg 186	6. 12. 93
Buchholz, Gerhard, Dr., Oberlehrer (26) Stöckhardtstraße 45	9. 2. 21
Bünz, R., Dr., Hochkamp, Bogenstraße 1	2. 5. 06
Bursczack, Hans, Kaufmann, (22) Holsteinischerkamp 67	19. 10. 21
Busch, Luise, Oberlehrerin, Bergedorf, Karolinenstraße 9	9. 3. 21
Busch, Werner, Dr. med. et. phil., (25) Oben Borgfelde 24	24. 11. 20
Buttenberg, P., Prof. Dr., (39) Sierichstraße 158	30. 11. 04
Capelle, Wirkl. Admiralitätsrat, Präsident der Deutschen Seewarte	12. 2. 19
Cappel, C. W. F., Kaufmann, (21) Höltystraße 11	29. 6. 80
Castens, Gerhard, Dr., Regierungsrat, (37) Isestraße 19	24. 11. 20
Classen, Johs., Prof. Dr., Langenhorn, Siemershöhe	26. 10. 87
Claussen, Heinr., Dr., Oberlehrer, (21) Richterstraße 9	11. 12. 12
Claussen, L., Dr. med. vet., (19) Im Gehölz 3	4. 12. 07
Clemenz, P., Dr. med., Alsterdorf, Ohlsdorferstraße 386	29. 1. 08
Clesle, Frida, Oberlehrerin, (24) Sechslingspforte 17	21. 4. 20
Cohen-Kysper, Dr. med., Arzt, (36) Esplanade 39	12. 4. 99
Coutinho, Sophus, (36) Johnsallee 63	20. 2. 18
Dabelstein, C., (23) Marienthalerstraße 123	
Danckers, Rudolf, Dr., Oberlehrer, (24) Kuhmühle 25	14. 2. 12
Dannmeyer, F., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 50	29. 11. 05

Dau, R., Dr., (24) Mundsburgerdamm 45	7. 5. 13
von Dechend, Dr., Ifflandstraße 86	5. 12. 17
Dechow, J., Mittelschullehrer, Altona-Othmarschen, Kranachstr. 32	18. 1. 22
Degner, E., Dr., (21) Arndtstraße 17	16. 6. 20
Delbanco, Ernst, Dr. med., (36) Gr. Bleichen 27, Kaisergalerie	25. 2. 03
Delbanco, Paul, Zahnarzt, (36) Colonaden 43	23. 6. 97
Dencker, Gustav, Hilfslehrer, Groß-Flottbek, Friedenseichenplatz 4	13. 4. 21
Derenberg, Jul , Dr., med., (37) Frauenthal 9	26. 6. 07
Detels, Fr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 2	6. 4. 92
Deutschmann, R , Prof. Dr. med., (37) Alsterkamp 19	29. 2. 88
Dickhaut, Carl, Oberlehrer, (24) Graumannsweg 69	26. 6. 12
Diercks, H., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 7 a	5. 11. 13
Diersche, M., Prof. Dr., (13) Schlüterstraße 22	20. 2. 07
Dietrich, Fr., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstraße 15	16. 12. 96
Dinklage, Max, Kaufmann, Bergedorf, Heuerstraße 8	25. 10. 05
Dörge, O., Dr., Oberlehrer, Bergedorf, Am Baum 19	14. 10. 03
Doermer, L., Prof. Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Moorweg 44	7. 11. 00
Dolberg, F., Prof. Dr., Sternwarte, Bergedorf, Gojenbergsweg 45	1. 12. 09
Dräger, G., Ingenieur, (13) Grindelhof 17	21. 4. 20
Dräseke, Johs., Dr. med., (24) Immenhof 11	24. 2. 04
Drishaus jr., Arthur, (37) Oberstraße 66	12. 12. 00
Duge, F., Fischereidirektor, (16) Schäferkampsallee 49	18. 6. 19
Dunbar, Prof. Dr., Direktor des Hygienischen Instituts, (36) Jungiusstr. 1	15. 9. 97
Duncker, G., Dr. phil., Ahrensburg, Bismarckallee 51	15. 5. 07
Eckmann, Gerhard, Dr., Oberlehrer, (20) Im Winkel 13	24. 11. 20
Eddelbüttel, H., Dr., Oberlehrer, (22) Lortzingstraße 15 a	5. 3. 13
Ehlers, W., Prof., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 61	21. 4. 09
Ehrenbaum, E., Prof. Dr., (21) Petkumstraße 15	19. 10. 10
Eiffe, Otto Edmund, (21) Averhoffstraße 22	10. 2. 09
Eiffe, E., Kaufmann, (39) Flemingstraße 7	19. 5. 20
Eiffe, Margarethe, (39) Flemingstraße 7	19. 5. 20
Elias, B., Dr. phil, Zahnarzt, (37) Oberstraße 72	4. 11. 08
Embden, H., Dr. med., Arzt, (37) Heilwigstraße 39	16. 1. 95
Empson, J., Dr., Oberlehrer, (21) Zimmerstraße 34	15. 11. 11
Erbe, H., (21) Canalstraße	18. 6. 19
Erichsen, Fr., Lehrer, (39) Baumkamp 16	13. 4. 98
Erichson, Rolf, Kandidat d. höh. Lehramts, (21) Hofweg 35	27. 10. 20
Ernst, Otto Aug., Kaufmann, (21) Petkumstraße 19	19. 12. 88
Ernst, O. C., in Firma Ernst & von Spreckelsen, (1) Gr. Reichenstr. 3	1. 1. 89
Ernst, W., Dr. phil., Mineralogisch-Geologisches Staatsinstitut, Lübeckertor 22	15. 2. 22
Feitel, R., Oberlehrer, Othmarschen, Lenbachstraße 5	7. 5. 11
Feuerbach, A., Apotheker, (23) Wandsbeker Chaussee 179	25. 6. 02
Fillié, Alice, Oberlehrerin, (23) von Essenstraße 18	19. 5. 20
Finnern, Hans, stud. rer. nat., (26) Hirtenstraße 36	9. 3. 21
Fischer, W., Dr. med., Altona, Allee 85	24. 1. 12
Fischer, W., Prof. Dr., Oberlehrer a. D., Bergedorf, Augustastr. 3	18. 10. 05
Fitzler, J., Dr., Chemiker, (37) Isestraße 125	16. 2. 81
Flothow, A., Kaufmann, (25) Borgfelderstraße 64	13. 11. 18
Fock, A., Lehrer, (20) Erikastraße 49	9. 3. 21
Fraenkel, Eugen, Prof. Dr. med., (36) Alsterglacis 12	28. 11. 82
Franck, P., Dr., Oberlehrer, (24) Güntherstr. 1	15. 12. 20
Franck, Walther, Dr., Oberlehrer, (25) Oben Borgfelde 25	26. 11. 13
Franz, Karl, Prof., Oberlehrer, (37) Hochallee 115	4. 2. 03

Friedburg, Erika, cand. med., (13) Harvestehuderweg 107	24. 11. 20
Friedburg, Vict. L., Bankier, (13) Harvestehuderweg 107	5. 12. 17
Friedburg, Theodora, (13) Harvestehuderweg 107	22. 10. 19
Friederichsen, R., Verlagsbuchhändler, (36) Bergstraße 23	26. 10. 04
Froböse, Ferd., (26) Saling 5	14. 12. 21
Fryd, C., Dr., Zahnarzt, (36) Gänsemarkt 60	11. 11. 80
v. Fuchs, Oberst, Bergedorf, Ernst Mantiusstraße 28	24. 11. 20
Fülleborn, Prof. Dr., Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten	28. 1. 20
Gang, W., Altona-Ottensen, Marktplatz 13	18. 6. 13
Ganzer, E., Dr. med., (13) Hallerstraße 38	18. 1. 05
Ganzlin, C., Dr., (13) Bogenstraße 11 a	7. 5. 13
Gaugler, Georg, z. Zt. Sibirien	19. 2. 02
Gentzen, Curt, Dr., (23) Mittelstraße 20	18. 3. 08
Gerlich, A., Baumeister, (21) Richterstraße 13	14. 2. 06
v. Ghika, Georg, S., Ungarischer Konsul, (37) Hochallee 9	9. 3. 21
Giemsa, G., Prof. Dr., (39) Sierichstraße 82	24. 4. 18
Gimbel, Dr., Ingenieur, Volksdorf, Hüssberg 14	17. 4. 12
Glage, Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Sierichstraße 181	15. 2. 05
Goethe, Walter, (13) Rentzelstraße 7	30. 10. 12
Göhlich, W., Prof. Dr., (26) Hammerlandstraße 18	8. 1. 02
Goldschmidt, Max, Dr., (8) Hopfensack 20	9. 2. 21
Goos, Fritz, Dr., (39) Sierichstraße 5	12. 1. 15
Göpner, C., (37) Frauenthal 20	13. 11. 95
Görbing, Joh., Chemiker, Hamburg-Großborstel, Borstelerchaussee 128	12. 1. 10
Gottschalck, R., Expedient, (3) Alter Steinweg 58	15. 2. 22
Graff, Kasimir, Prof. Dr., Bergedorf, Sternwarte	10. 2. 04
Grallert, R., Dr., Oberamtsrichter, (37) Klosterallee 78	15. 6. 10
Grimme, Dr., (23) Marienthalerstraße 144	6. 1. 09
Gripp, K., Dr. phil., (23) Wandsbecker Chaussee 35	4. 12. 12
Gröger, Rud., Oberlehrer, (21) Arndtstraße 30	6. 3. 12
Gronover, Prof. Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 189	9. 3. 21
Groscurth, Prof. Dr., Oberlehrer, (23) Wandsbecker Chaussee 73	31. 3. 86
Gross, Wilhelm, Dr. med., (23) Wartenau 17	19. 10. 21
Grühn, A., Hilfslehrerin, (24) Lessingstraße 2	9. 3. 21
Grüneberg, B., Sanitätsrat, Dr. med., Arzt, Altona, Allee 91	27. 6. 94
de Grys, Petrus, Kaufmann, (26) Hammerweg 14	7. 11. 17
Gürich, G., Prof. Dr., Direktor des geologisch-mineralogischen Instituts, (24) Lerchenfeld 7	1. 6. 10
Haase, A., Dr. phil., Zahnarzt, Altona, Allee 245	21. 10. 08
Hagen, Karl, Prof. Dr., (25) Klaus Grothstraße 6	26. 3. 90
Hahmann, Kurt, Dr., (16) Weidenallee 14	25. 2. 14
Hahn, Karl, Dr., Oberlehrer, (24) Ifflandstraße 12	15. 5. 12
Halberkann, J., Dr. phil., Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten	5. 2. 19
Hamdorf, K., stud. rer. nat., (20) Tarpenbeckstraße 93	10. 3. 20
Hansen, Georg, Dr., Oberlehrer, (39) Elebeken 5	17. 4. 12
Hartleb, O., Dr., Oberlehrer, (20) Ludolfstraße 42	26. 3. 13
Hartmann, E., Direktor des staatlichen Versorgungsheims, (22) Oberaltenallee 60	27. 2. 01
Harms, Wilhelm, Ingenieur, Altona-Ottensen, Kreuzweg 156	19. 1. 21
Hass, Dr., Oberlehrer, (37) Brahmsallee 6	9. 4. 13
Hassler, Franz, Chemiker, Volksdorf, Peterstraße 45	4. 1. 11
Hauenschild, J., Frl., wissensch. Hilfslehrerin, (37) Isestraße 79	15. 6. 21
Hayungs, H., Dr., Oberlehrer, Blankenese, Strandweg 22	9. 11. 10
Hegener, J., Prof. Dr. med., (36) Klopstockstraße 26	14. 2. 12

Heinemann, F., Seminarlehrer, (26) Steinfurtherstraße 33 13. 11. 12
Heinzerling, Ernst, Direktor der Hans. Siemens-Schuckertwerke, (20) Geffkenstraße 27 24. 4. 18
Heldt, Friedr., (13) Hallerstraße 22 15. 6. 21
Helmers, Otto, Dr. Chemiker, (24) Lübeckerstraße 112 4. 6. 90
Hennecke, F., Dr. med., (19) Im Gehölz 7 10
Hentschel, E., Prof. Dr., (23) Jordanstraße 5 21. 10. 08
Herzenberg, Rob., Dipl.-Ing., (13) Schlüterstraße 10 15. 5. 12
Hett, Paul, Chemiker, (25) Claus Grothstraße 2 8. 2. 99
Heuer, Dr., Oberamtsrichter, (37) Oberstraße 68 10. 11. 09
Hildebrandt, Paul, (5) Langereihe 29 13. 11. 18
Hillers, Wilh., Prof. Dr., Oberlehrer, (26) Saling 3 27. 4. 01
Hinneberg, P., Dr., Altona, Flottbeker Chaussee 29 14. 12. 87
Hinrichsen, E., Ingenieur, (24) Finkenau 29 21. 4. 20
Höck, Arthur, Apothekenbesitzer, Groß-Flottbek, Zeisestr. 20 7. 11. 17
Hoelling, J., Dr., (19) Eichenstraße 56 26. 1. 10
Hoffmann, J., Bauassistent, Alsterdorf, Ohlsdorferstraße 345 30. 6. 20
Höpfner, W., Dr., Handelschemiker, (24) Mühlendamm 62 1. 4. 08
Hohle, A., ordentl. Lehrer des Gewerbeschulwesens, (26) Saling 21 5. 4. 11
Holm, Franz, cand. rer. nat., (6) Altonaerstraße 65 8. 12. 20
Holzmann, W., Nervenarzt, (5) An der Alster 63 19. 5. 20
Homfeld, H., Prof., Altona, Lesser's Passage 10 26. 2. 90
Homfeld, H., Oberlehrer, (19) Alardusstraße 10 9. 4. 19
Hopf, Ernst, Dr., wiss. Hilfslehrer, (24) Uhlandstraße 6 8. 12. 20
Huebner, A., Veterinärrat, Kreistierarzt, Wandsbek, Amalienstraße 14 7. 11. 06
Hümmeler, O., (30) Scheideweg 38 9. 3. 21
Jaap, O., Lehrer, (25) Burggarten 3 24. 3. 97
Jacobsthal, Erwin, Dr. med., (24) Papenhuderstraße 31 18. 10. 11
Jäger, G., Dr., Oberlehrer, (39) Willistraße 22 22. 10. 19
Jahrmann, F., Dr., Oberlehrer, (24) Erlenkamp 27 30. 6. 20
Jennrich, W., Apotheker, Blankenese 2. 2. 00
Jensen, C., Prof. Dr., (20) Curschmannstraße 8 21. 2. 00
Jensen, P., Rektor, (25) Bethesdastraße 48 20. 1. 04
Jessel, O., Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Holunderweg 33 5. 2. 08
Illies, R., stud. rer. nat., (21) Zimmerstraße 16 18. 6. 19
Imbeck, Heinrich, stud. rer. nat., Altona, Glücksburgerstraße 3 10. 11. 21
Irmscher, Dr., Institut für allgemeine Botanik, (36) Jungiusstraße 18. 6. 19
Jungmann, B., Dr. med., (20) Eppendorfer Landstraße 36 4. 11. 96
Junkereit, Oberlehrer, Blankenese, Bergstraße 13 22. 10. 13
Kaul, Robert, M., (24) Mundsburgerdamm 11 19. 1. 21
Kautz, F., Dr. med., Arzt, (6) Schäferkampsallee 36 22. 10. 19
Keferstein, H., Prof. Dr., Direktor des Realgymnasiums des Johanneums, (26) Claudiusstraße 5 31. 10. 83
Kellner, G., Kaufmann, (26) Rudolfstraße 18 7. 1. 20
Kestner, Prof. Dr., (20) Loogestieg 13 14. 1. 20
Kiessling, Otto, Direktor, Blankenese, Wittsallee 29 18. 1. 22
Klatt, B., Dr., Privatdozent, (25) Oben Borgfelde 5 26. 11. 19
Klaucke, Kurt, Photograph, (22) Desenißstraße 17 19. 10. 21
Klehbahn, H., Prof. Dr., (30) Curschmannstraße 27 5. 12. 94
Klünder, Th., Dr., Welnsdorf, Post Waldhusen 4. 1. 11
Knacke, Marie, Frl., (27) Billhörner Röhrendamm 54 a 14. 12. 21
Knorr, Dipl.-Ing., (24) Erlenkamp 10 15. 2. 05
Knoth, M., Dr. med., (11) Michaelisbrücke 1 12. 2. 02
Koch, Emil, Oberlehrer, (26) Rudolfstraße 52 23. 2. 16

Koch, Gustav, Chemiker, (30) Breitenfelderstraße 11 26. 4. 16
Koch, H., Dr., (21) Winterhuderweg 32 22. 2. 11
Koch, Wilh., Oberlehrer, (26) Steinfurtherstraße 29 30. 5. 06
Koch, P. P., Prof. Dr., Direktor des Physik. Staatsinstituts, (36) Rothenbaumchaussee 22 12. 11. 19
Köhrmann, Ferdinand, (23) Marienthalerstraße 55 14. 4. 09
König, Gustav, stud., math. et rer nat, (39) Cäcilienstraße 2 9. 6. 21
Köpcke, A., Prof. Dr., Ottensen, Bülowstraße 2 18. 11. 83
Körner, Th., Dr. phil., Oberlehrer, (19) Ottersbeckallee 21 18. 3. 08
Kolbe, Hans, Kaufmann, (5) Ernst Merckstraße 12/14, Merckhof 13. 3. 01
Konietzko, J., Forschungsreisender, (23) Wandsbeker Chaussee 79 22. 10. 19
Kowallek, W., Oberlehrer, (26) Mittelstraße 50 5. 11. 13
Krause, Paul, Altona, Ottensener Marktplatz 13 19. 10. 21
Kreidel, W., Dr., Zahnarzt, (24) Graumannsweg 11 10. 5. 93
Krille, F., Zahnarzt, (36) Dammthorstraße 1 27. 3. 95
Kröckelsberg, Bruno, Kaufmann, (30) Bismarckstraße 130 27. 10. 20
Kröger, Rich., (13) Rutschbahn 40 26. 4. 11
Krüger, E., Prof. Dr., Oberlehrer, (20) Beim Andreasbrunnen 4 6. 5. 03
Krüger, J., Prof. Dr., (26) Meridianstraße 1 7. 11. 06
Krüss, H. A., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Berlin W. 8, Unter den Linden 4 6. 12. 05
Krüss, P., Dr. phil., (21) Gertigstraße 31 6. 12. 05
Kuhlbrodt, E., Dr., (19) Eppendorferweg 77 24. 11. 20
Kuhlmann, Carl, cand. phil., (23) Börnestraße 33 9. 3. 21
Kuhlmann, Carl Fr., (23) Börnestraße 33 14. 12. 21
Kühns, H., Oberlehrer, Harburg, Ernststraße 15 18. 6. 19
Küsel, A., Prof. Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Cranachstr. 16 5. 11. 90
Lammert, B., stud. rer. nat., (22) Finkenau 19 20. 12. 19
Lange, C., Ingenieur, (1) Stadtdeich 16 12. 3. 19
Lange, Wich., Dr., Schulvorsteher, (36) Hohe Bleichen 38 30. 3. 81
Lantz, Carl, Elektrotechniker, (5) Steindamm 79 6. 5. 14
Lehmann, O., Prof. Dr., Direktor des Altonaer Museums, Othmarschen, Revendowstraße 8 18. 5. 92
Lehmann, Otto, Lehrer, (30) Mansteinstraße 5 28. 4. 97
Lenschow, Helene, Oberlehrerin, (13) Schröderstiftstraße 30 21. 4. 20
Lenz, E., Dr. med., (6) Schäferkampsallee 61/63 15. 1. 02
Levy, Hugo, Dr., Zahnarzt, (36) Colonnaden 25 6. 11. 98
Lewek, Th., Dr. med., Arzt, (4) Sophienstraße 4 12. 4. 93
Lichtheim, Georg, Direktor der Gas- und Wasserwerke in Altona, Altona, Palmaille 25 22. 10. 13
Linck, Gertrud, Altona-Othmarschen, Margaretenstraße 2 10. 3. 20
Lindemann, Ad., Dr., Oberlehrer, (13) Hartungstraße 15 10. 6. 03
Lindemann, Max, Dr., Oberlehrer, (24) Birkenau 28 24. 11. 20
Linne, O., Gartendirektor, (20) Erikastraße 121 18. 1. 22
Lippert, Ed., Kaufmann, (8) Katharinenstraße 38 15. 1. 95
Lipschütz, Gustav, Kaufmann, (37) Abteistraße 35 12. 72
Löffler, Hugo, Rektor, (22) Feßlerstraße 2 4. 12. 01
Lohmann, H., Prof. Dr., Direktor des Zool. Instituts und Museums, (21) Uhlenhorsterweg 36 26. 3. 13
Lony, Gustav, Prof. Dr., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstr. 25 4. 2. 09
Lorentzen, E., Kaufmann, (23) Wandsbeker Chaussee 11 10. 11. 03
Lorenzen, C. O. E., (36) Alte Rabenstraße 9 5. 12. 00
Louvier, Oscar, (23) Eilbecktal 82 12. 4. 93
Ludwig, Ernst, Kaufmann, (15) Hammerbrookstraße 42 22. 5. 12

Lübbert, Hans J., Fischerei-Direktor, Cuxhaven, Seedeich 5	21. 12. 04
Lüdecke, Oberlehrer, Wilhelmsburg, Fährstraße 65	15. 11. 11
Lüders, Leo, Dr., (30) Bismarckstraße 88	29. 1. 13
Lüdtke, H., Dr., Oberlehrer, Altona-Bahrenfeld, Beethovenstr. 13	20. 5. 04
Lütgens, R., Dr., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 65	6. 11. 07
Lüthje, Hans, Dr. phil., Fuhlsbüttel, Hummelsbüttelerstraße 118	10. 11. 21
Magener, A., Dr., Oberlehrer, (21) Heinrich Hertzstraße 5	21. 2. 12
Marcus, Ernst, Dr., (21) Petkumstraße 17	7. 10. 17
Martens, Hans, Oberlehrer, (26) Sievekingsallee 31	26. 3. 13
Martini, E., Dr., (20) Tarpenbeckstraße 96	11. 12. 12
Martini, Paul, Berlin, Lübeckerstraße	23. 3. 04
Mau, Prof., Dr., Oberlehrer, Altona-Othmarschen, Gottorpstr. 37	1. 10. 02
Mayer, Martin, Prof. Dr., (21) Averhoffstraße 22	17. 10. 17
Meier, Bruno, Oberingenieur, Blankenese, Wedeler Chaussee 81	19. 1. 21
Meier, Gustav, Lehrer, Altona, Turnerstraße 45	9. 3. 21
Meinhelt, Karl, Dr. phil, Oberlehrer, Harburg, Heimfelderstr. 56	1. 11. 11
Meltz, Friedr. D. A., Ingenieur, (21) Haideweg 4	8. 3. 11
Mendelson, Leo, (37) Isestraße 130	4. 3. 91
Mennig, A., Dr. med., Arzt, (24) Lübeckerstraße 25	21. 1. 91
Mensing, Otto, Dentist, (23) Landwehr 29	4. 11. 08
Mensing, Frau, Zahnärztin, (23) Landwehr 29	27. 10. 20
Merten, E., Gewerbeschullehrer, (13) Grindelallee 146	15. 12. 20
Merten, Theod., Oberlehrer, (13) Grindelallee 146	19. 2. 13
Mey, A., Dr., (9) Deutsche Seewarte	26. 1. 10
Meyer, Adolph, Dr. phil., Staats- und Universitätsbibliothek, Speersort	18. 1. 22
Meyer, Carl, Dr. phil., Oberlehrer, Altona, Alsenstraße 29	15. 2. 22
Meyer, George Lorenz, (36) Kl. Fontenay 4	24. 10. 06
Meyer, Gertrud, Frl., (23) Eilbeckerweg 14	14. 12. 21
Meyer, Hans, Dr. phil., (19) Ottersbeckallee 13	14. 1. 14
Meyer, Martha, Lehrerin, Altona, Wielandstraße 23	24. 11. 20
Meyer-Brons, Dr. med., (23) Eilenau 30	16. 6. 20
Michaelsen, W., Prof. Dr., (25) Oben Borgfelde 48	17. 2. 86
Michel, C., Ph., Altona, Kl. Gärtnerstraße 68	18. 1. 22
Mielck, W., Prof. Dr., Helgoland, Biologische Anstalt	27. 10. 09
v. Minden, M., Dr. Oberlehrer, (22) Oberaltenallee 9	6. 5. 03
Minnemann, Carl, Dr., Oberlehrer, (21) Petkumstraße 8	9. 3. 21
Möller, Carl, Wedel i. H., Rissener Chaussee 14	22. 4. 14
Möller, G., Lehrer, Hamburg-Großborstel, Wolterstraße 18	9. 3. 21
Möller, Hugo, in Firma F. D. Möller, Wedel i. H., Rosengarten	25. 2. 14
Moltzahn, Albert, Oberlehrer, (23) Hirschgraben 7/9	18. 12. 18
Mühlenbruch, Kand. des höheren Lehramts, (37) Brahmsallee 87	28. 1. 20
Müllegger, Sebastian, Apotheker, Büsum, Biol. Station	23. 4. 13
Müller, H., Dr. phil., Mineralogisch-Geologisches Staatsinstitut, Lübeckertor 22	15. 2. 22
Müller, Justus, (13) Grindelalle 35	24. 4. 08
Müller, Ludwig, Dr., Oberlehrer, (19) Gabelsbergerstraße 2	5. 11. 13
Nagel, C., (23) Hagenau 63	25. 2. 14
Nagel, G., Dr. phil., Oberlehrer, (30) Lehmweg 6	6. 12. 11
Neber, H., (26) Hirtenstraße 34	12. 11. 19
Neumann, Johs., Prof. Dr., Schlachthofdirektor, (13) Hallerstraße 25	28. 11. 06
Niemann, F., Kaufmann, (21) Hofweg 49	11. 11. 14
Nieschulz, A., stud. rer. nat., Klein-Flottbek, Schulstraße 32	30. 6. 20
Nieser, O., stud. rer. nat., (11) Schleusenstraße 31	28. 1. 20
Nissen, Adolf, Zahnarzt, Altona, Palmaille 73	17. 3. 09

Nöthling, C. F. A., Dr. jur., Landrichter, (24) Mühlendamm 52	9. 2. 21
Nottebohm, C. L., Kaufmann, (21) Adolphstraße 88	1. 11. 92
Nottebohm, Ed., Dr., (24) Uhlandstraße 34	11. 5. 21
Nissen, Johannes, Dr. phil., (22) Finkenau 10	15. 5. 12
Notbohm, K., Oberlehrer, (23) Ottostraße 15	26. 11. 09
Oltmanns, J., Architekt, (22) Oberaltenallee 13	5. 1. 02
Olufsen, Dr., Oberlehrer, (20) Erikastraße 125	30. 11. 04
Ossenbrügge, P., Oberlehrer, Altona, Oevelgönne 59	4. 11. 08
Otte, H., Dr., Zahnarzt, (36) Esplanade 46	9. 2. 10
Paneth, F., Dr. Prof., (36) Moorweidenstraße 5	24. 11. 20
Paetau, Max, (19) Osterstraße 45	13. 4. 21
Panning, Albert, Dr. phil., Zoologisches Museum, Steintorplatz	18. 1. 22
Pape, K., Dr., Billhorner Mühlenweg 66	12. 3. 19
Pasch, Johannes, cand. rer. math., (20) Sierichstraße 172	15. 2. 22
Pauschmann, G., Dr., Oberlehrer, (19) Eichenstraße 37	27. 11. 12
Perlewitz, P., Dr., Cuxhaven, Adolphstraße 7	11. 11. 03
Peter, B., Prof. Dr., Landestierarzt, (20) Woldsenweg 1	13. 1. 09
Peters, L., Lehrer, (26) Stöckhardtstraße 64	21. 4. 20
Peters, W. L., Dr., Fabrikbesitzer, (15) Grünerdeich 60	28 1. 91
Petersen, Fritz-Jürgen, (26) Mittelstraße 44	7. 5. 19
Petersen, J., Dr., Oberlehrer, (21) Höltystraße 4	5. 11. 13
Petzet, Ober-Apotheker, (30) Moltkestraße 14	14. 10. 91
Pfeffer, G., Prof. Dr., (23) Jordanstrasse 22	24. 9. 79
Pflaumbaum, Gust., Prof. Dr., Direktor des Kirchenpauer-Realgymnasiums, (25) Burgstraße 32	9. 3. 92
Pflüger, R., Dr., wiss. Hilfslehrer, (13) Sedanstraße 13	27. 10. 20
Pieper, G. R., Seminarlehrer, (37) Isestraße 30	21. 11. 88
Plaut, H. C., Dr. med. et phil., (36) Neue Rabenstraße 21	15. 10. 02
Plett, Walter, Oberlehrer, (19) Meissnerstraße 18	9. 2. 16
Pontoppidan, Hendrik, (25) Claus Grothstraße 12	6. 3. 07
Poppe, W., Dr., (13) Heinrich Barthstraße 16	13. 5. 14
Prahl, Werner, stud. rer. nat., (5) Alexanderstraße 25	14. 12. 21
Preiss, Erich, Korv.-Kapitän a. D., (24) Uhlandstraße 65	9. 3. 21
Presch, Max, cand. phil., (24) Ifflandstraße 10	20. 3. 18
Prochownik, L., Dr. med., (5) Holzdamm 24	27. 6. 77
Prüser, W., Kaufmann, Farmsen, Kupferdamm 26	16. 6. 20
Puls, Ernst, Dr. phil., (30) Hoheluftchaussee 66	6. 12. 11
Quasig, F., Dr. med., (21) Richterstraße 9	10. 12. 19
Rabe, P., Prof. Dr., Direktor des Chemischen Staatsinstituts, (20) Loogestraße 11	9. 12. 14
Rappolt, E., Dr. med., Gr. Flottbek, Grottenstraße 25	25. 1. 11
Rathgen, Anna, Frl., (21) Richterstraße 22	14. 12. 21
Reche, O., Prof. Dr., Reinbek	27. 4. 10
Reh, L., Prof. Dr., Zool. Museum, (1)	23. 11. 98
Rehtz, Alfred, Lockstedt, Walderseestraße 19	23. 1. 07
Reiche, H. von, Dr., Apotheker, (1) Klosterstraße 30	17. 12. 79
Reichenow, E., Dr. med., Institut für Schiffs- u. Tropenkrankheiten, Bernhardstraße 74	19. 10. 21
Reimnitz, Joh., Dr., (23) Kleiststraße 10	15. 11. 11
Reitz, H., Kaufmann, (25) Claus Grothstraße 72 a	3. 5. 05
Rettinger, J., Chemiker, (13) Grindelberg 80	9. 3. 21
Reuter, Otto, Oberlehrer, (26) Rudolphstraße 42	6. 6. 17
Riebesell, P., Prof. Dr., 2. Direkt. d. öff. Jugendfürsorge, (21) Averhoffstr. 14	7. 11. 06
Riecke, Curt, Dr. phil., Oberlehrer, (37) Eppendorferbaum 11	30. 3. 12

Riken, R., Dr., Oberlehrer, (30) Hoheluftchaussee 51	15. 11. 11
Rischard, J., Direktor, (23) Wandsbekerchaussee 13	16. 6. 20
Rischbieth, P., Prof. Dr., Oberlehrer, (19) Hohe Weide 6	13. 3. 89
Da Rocha-Lima, Prof. Dr., (21) Hofweg 22	7. 1. 20
Röper, H., Elektrotechniker, (23) Wandsbeker Chaussee 81	30. 11. 04
Romanus, Franz, Dipl.-Ing., (37) Isestraße 56	23. 2. 16
Rompel, Fr., Photogr. artist. Atelier, (22) Hamburgerstraße 53	28. 3. 06
Rosenbaum, H. L., (26) Steinfurtherstraße 15	6. 5. 09
Rosenbrook, Kurt, Dr. phil., (23) Landwehrdamm 21	13. 4. 21
Rupprecht, Georg, Dr., (22) Richardstraße 57	1. 5. 07
Rüter, Elisabeth, Dr., (23) Hagenau 62	19. 1. 21
Sahrhage, H., Dr., Oberlehrer, (21) Haideweg 9	12. 1. 16
Sartorius, Apotheker, (23) Wandsbeker Chaussee 313	7. 11. 95
Schack, Fried., Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Schwanenwik 30	19. 10. 04
Schäfer, Hans, Dr., Assistenzarzt am Eppendorfer Krankenhaus	16. 1. 18
Schäfer, Kurt, Kaufmann, (5) Beim Strohhause 23	9. 3. 21
Schäffer, Caesar, Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Freiligrathstraße 15	17. 9. 90
Schaper, Paul, Dr. phil., (6) Schäferkampsallee 48	15. 2. 22
Schimank, H., Dr., (24) Mühlendamm 12	15. 12. 20
Schlaeger, Georg, Zahnarzt, (5) An der Alster 81	26. 2. 08
Schlee, Paul, Prof. Dr., Oberlehrer, (24) Immenhof 19	30. 9. 96
Schlienz, W., cand. zool. (19) Wiesenstraße 25	10. 3. 20
Schmerler, Frau, Landrichter, (24) Birkenau 41	11. 5. 21
Schmidt, Carl, Dr. phil., Oberlehrer, (23) Marienthalerstraße 113 a	30. 10. 12
Schmidt, Felix, Oberlehrer, Altona-Ottensen, Bahrenfelderstr. 92	11. 2. 14
Schmidt, John, Ingenieur, (8) Meyerstraße 60	11. 5. 98
Schmidt, Justus, Lehrer, (24) Wandsbekerstieg 45	26. 2. 79
Schmidt, Max, Dr., Oberlehrer, Hamburg-Großborstel, Königstr. 7	9. 3. 04
Schmidt, Wilh., Dr. phil., Oberlehrer, (19) Fruchtallee 9	3. 1. 12
Schmitt, Rudolf, Konservator, Altona, Städt. Museum	11. 11. 08
Schober, A., Prof. Dr., Schulrat, (24) Lerchenfeld 7	18. 4. 94
Schönfeld, Felix, Kaufmann, (36) Alsterufer 19	27. 10. 20
Schorr, R., Prof. Dr., Direktor der Sternwarte, Bergedorf	4. 3. 96
Schott, Gerh., Prof. Dr., (9) Deutsche Seewarte	14. 4. 15
Schrader, Erich, Oberlehrer, (30) Moltkestraße 17	23. 6. 13
Schreier, W., (20) Heilwigstraße 50	13. 4. 21
Schröder, J., Prof. Dr., Direktor des staatlichen Lyzeums und Oberlyzeums am Lerchenfeld, Alsterdorf, Fuhlsbüttelerstr. 603	5. 11. 90
Schröder, Irene, Frl., Studienanstalt Hansastraße	15. 6. 21
Schubotz, H., Prof. Dr., Flensburg-Land	18. 6. 13
Schüller, Felix, Prof. Dr., (24) Graumannsweg 16	5. 5. 09
Schulte-Überhorst, A., Altona, Arnkielstraße 5	9. 3. 21
Schütt, K., Dr., Oberlehrer, (23) Wartenau 3	30. 5. 06
Schütt, R. G., Prof. Dr., Vorsteher der Hauptstation für Erdbebenforschung, (24) Papenhuderstraße 8	23. 9. 91
Schultz, Arved, Dr., (25) Hebbelstraße 3	13. 4. 21
Schulz, Bruno, Dr., (23) Rückertstraße 50	16. 11. 20
Schulz, J. F. Herm., bei Berckemeyer & Siemsen, (1) Alsterdamm 39	28. 5. 87
Schumacher, Arnold, Dr., Altona, Goethestraße 2	9. 2. 21
Schumm, Otto, Prof., Chemiker, (20) Tarpenbeckstraße 102	1. 4. 08
Schumpelick, A., Prof., Oberlehrer, (37) Isestraße 95	4. 6. 02
Schwabe, J., Dr., Tierarzt, (25) Burgstraße 32	26. 2. 08
Schwabe, J., Oberlehrer, Bergedorf, Wentorferstraße 111	21. 4. 20
Schwabe, L., Fabrikbesitzer, (30) Husumerstraße 12	14. 12. 04
Schwabe, W. O., Dr., Oberlehrer, (22) Wagnerstraße 68	27. 11. 07

Schwarz, Werner, Studienassessor, Altona, Stiftsstraße 20	15. 2. 22
Schwarze, Wilh., Prof. Dr., Wentorf bei Reinbek, Am Heidberg	25 9. 89
Schwassmann, A., Prof. Dr., Bergedorf, Sternwarte	12. 2. 01
Schwencke, Ad., Kaufmann, Alt-Rahlstedt, Wallstrasse 52	20. 5. 96
Seehann, P., Lehramtskandidat, (39) Lichtwarkschule	28. 1. 20
Seemann, H., Dr., (37) Jsestraße 64	22. 2. 11
Selk, H., Apotheker, (21) Heinrich Hertzstrasse 73	9. 3. 92
Seligmann, Siegfried, Dr. med., Augenarzt, (36) Colonnaden 25/27	11. 12. 12
Semmelhack, Wilh., Dr., (30) Gärtnerstrasse 52	3. 2. 15
Semsroth, L., Harburg, Haakestrasse 22	15. 6. 10
Sennewald, Prof. Dr., (24) Mühlendamm 72	31. 5. 76
Sieveking, G. H., Dr. med., Physikus, (37) Rothenbaumchaussee 211	25. 2. 14
Simon, Friedrich, Oberlehrer, (39) Cäcilienstrasse 9	18. 1. 22
Simmonds, Prof. Dr. med., (36) Johnsallee 50	30. 5 88
v. d. Smissen, C., stud. rer. nat., (23) Marienthalerstrasse 47	11. 2. 20
Söllner, Harald, (39) Maria Louisenstrasse 112	16. 5. 17
Sokolowsky, A., Dr., (30) Lappenbergsallee 10	19. 10. 10
Sonder, Chr., Apothekenbesitzer, Oldesloe	15. 5. 12
Sonder, Wolfgang, cand. pharm., Oldesloe, Apotheke	15. 2. 22
Stadel, Dr., Oberlehrer, Altona, Bei der Friedenseiche 1	9. 3. 21
Stalbohm, Willi, (6) Agathenstrasse 1	16. 12. 08
Starke, Heinrich, Oberlehrer, Harburg	26. 4. 11
Stauss, W., Dr., Dresden-A., Anton Graffstrasse 14	2. 10. 95
Steinhagen, P., Dr., Kandidat des höheren Lehramts, Ohlsdorf, Fuhlsbüttelerstrasse 619	5. 12. 17
Stilke, R., (26) Hertogestrasse 14	12. 3. 19
Stilp, Dr., Oberlehrer, Elmshorn, Wrangelpromenade	20. 12. 16
Stobbe, Max, Lokstedt bei Hamburg, Behrkampsweg 36	13. 11. 95
Strodtmann, S., Dr., Realschuldirektor, Wilhelmsburg, Göschenstr. 83	2. 12. 08
Sturm, Margret, Dr., (37) Werderstrasse 63	11. 5. 21
Suhr, J., Dr., Oberlehrer, (22) Finkenau 13	29. 11. 05
von Sydow, G., Dr. jur., Notar, (37) Parkallee 96	10. 2. 17
Tams, Ernst, Prof. Dr, (23) Ritterstrasse 72	21. 10. 08
Tempel, Gustav, Geschäfts-Makler, (24) Wandsbekerstieg 26	15. 6. 21
Thate, Conrad, Kaufmann, (26) Saling 5	5. 12. 17
Thiel, Egon, (5) Danzigerstrasse 18	14. 12. 21
Thilenius, Prof. Dr., Direktor des Museums für Völkerkunde, (37) Abteistrasse 16	9. 11. 04
Thomae, K., Prof. Dr., Schulrat, Bergedorf, Grasweg 38	15. 1. 08
Thorade, Herm., Dr., Oberlehrer, (26) Meridianstrasse 15	30. 11. 04
Thörl, Fr., Kommerzienrat, Fabrikant, (26) Hammerlandstrasse 23/25	16. 1. 95
Timm, Rud., Prof. Dr., Oberlehrer, (39) Bussestrasse 45	20. 1. 86
Timpe, H., Dr., (24) Uhlandstrasse 65	4. 12. 01
Trommsdorff, Dr., Med.-Rat. Magdeburg, Leipzigerstrasse 63	19. 10. 21
Trömner, E., Dr. med., (5) An der Alster 49	8. 11. 05
Trutenau, Max, (19) Fruchtallee 117	9. 3. 21
Tuch, Th., Dr., Fabrikant, (25) Wallstrasse 14	4. 6. 90
Türkheim, Julius, Dr. med., (5) Langereihe 101	20. 11. 05
Twele, Hans, wissensch. Hilfslehrer, (30) Moltkestrasse 45	9. 2. 21
Uhde, O., Baurat, (26) Ohlendorffstrasse 9	27. 10. 20
Uhtenwoldt, Kandidat d. höh. Lehramts, (5) Bremerreihe 20	15. 2. 22
Ulmer, G., Dr. phil., Lehrer, (39) Baumkamp 30	8. 11. 99
Umlauf, K., Prof. Dr., Landesschulrat, Bergedorf, Bismarckstr. 33	24. 1. 06
Unna, P. G., Prof., Dr. med., (36) Gr. Theaterstrasse 31	9. 1. 89
Vester, H., Dr., Altona, Bahnhofstrasse 16	26. 2. 08

Voege, W., Prof. Dr.-Ing., (20) Sierichstrasse 170	14. 1. 02
Voigt, A., Prof. Dr., Direktor des Instituts für angewandte Botanik, (24) Wandsbekerstieg 13	1. 1. 89
Voigt, Walter, Dr. med., (24) Alfredstrasse, Marienkrankenhaus	15. 2. 22
Voigtländer, F., Prof. Dr., (21) Overbeckstrasse 4	9. 12. 91
Völkers, Karl, wissensch. Lehrer, (39) Bussestrasse 49	18. 1. 22
Vosgerau, Wilh., Mittelschullehrer, Altona-Ottensen, Hohenzollernring 74	15. 6. 21
Vosseler, J., Prof. Dr., Direktor des Zoologischen Gartens	16. 6. 09
Wagner, Franz, Dr med., Altona, Bei der Johanneskirche 2	18. 4. 00
Wagner, Max, Dr. phil., (5) Steindamm 152	29. 1. 02
Wagner, Richard, Altona, Bei der Friedenseiche 6	3. 12. 02
Walter, B., Prof. Dr., (21) Petkumstrasse 15	1. 12. 86
Walter, F., Dr., (26) Saling 7	11. 2. 20
Warncke, F., Dr., (26) Sievekingsallee 7	26. 3. 13
Warnecke, Georg, Dr., Landrichter, Alleestrasse 73	9. 3. 21
Weber, W., Dr., Chemiker, Altona, Roonstrasse 122	21. 10. 08
Weber, W., Dr., Polizeitierarzt, (19) Wiesenstrasse 13	7. 12. 10
Wedekind, Karl, (23) Pappelallee 46	30. 6. 20
Wegener, A., Prof. Dr., Hamburg-Grossborstel, Violastrasse 7	18. 6. 19
Wegener, Frau, Prof. Dr., Hamburg-Grossborstel, Violastrasse 7	15. 6. 21
Wegener, Max, Kaufmann, Blankenese, Parkstrasse 18	15. 1. 96
Wehln, Richard, Dr., Chemiker, (6) Altonaerstrasse 31	4. 3. 10
Weidmann, Paul, Lehrer, Rissen i. H.	27. 10. 20
Weiss, H., Dr., Chemiker, (24) Erlenkamp 13	23. 2. 10
Werner, Franz, Wandsbek, Schillerstrasse 2	15. 2. 22
Werner, Hans, cand. chem., Harburg, Staderstrasse 127	15. 12. 20
Weygandt, Wilh., Prof. Dr. med. et phil., Direktor der Irrenanstalt Friedrichsberg, (22) Friedrichsbergerstrasse 60	14. 2. 12
Wieprecht, Franz, Ingenieur, (22) Heitmannstrasse 15	14. 12. 21
Wilbrandt, H., Prof. Dr. med., (21) Heinrich Hertzstrasse 3	27. 2. 95
Willers, Th., Dr., Blankenese, Thalstrasse 8	23. 2. 10
Windmüller, P., Dr. med., Zahnarzt, (37) Hochallee 57	21. 12. 92
Winkler, H., Prof. Dr., Direktor des Instituts für allgemeine Botanik, (20) Woldsenweg 12	11. 12. 12
Winzer, Richard, Prof. Dr., Harburg, Haakestrasse 43	7. 12. 00
Wisser, K., Dr., Oberlehrer, (33) Osterbeckstrasse 105	16. 12. 08
Witt, Hans, stud. med., (19) Eimsbüttelerchaussee 122	19. 10. 21
Witter, Wilh., (21) Uhlenhorsterweg 37	25. 10. 99
Wobig, Fr., Chemiker, (23) Hasselbrookstrasse 171	15. 12. 20
Wölfert, Georg, Dr. phil., Gross-Flottbek, Fritz Reuterstrasse 22	20. 10. 15
Wohlstadt, R., Dr. phil., Mineralogisch-Geologisches Staatsinstitut, Lübeckertor 22	15. 2. 22
Wohlwill, Heinr., Dr., (37) Hagedornstrasse 51	12. 10. 98
Woisin, Kandidat d. höh. Lehramts, Mittelstrasse 91, Hinterhaus 2	15. 2. 22
Wollmann, E., Geh. Justizrat, Ottensen, Moltkestrasse 18	18. 10. 11
Wulff, A., Dr., (5) Kirchenallee 47	18. 6. 19
Wulff, Ernst, Dr., (25) Beim Gesundbrunnen 14	26. 10. 98
Wundram, Felix, Ingenieur, (30) Meldorferstrasse 19	13. 4. 21
Würdemann, G., Oberlehrer, (24) Mundsburgerdamm 31	5. 4. 11
Wysogorski, Prof. Dr., (5) Min.-geolog. Institut, Lübeckertor 22	18. 10. 11
Zebel, Gust., Fabrikant, (21) Goethestrasse 2	25. 4. 83
Ziehes, Emil, (39) Sierichstrasse 34	28. 12. 89
Zimmermann, Carl, (25) Oben Borgfelde 29	28. 5 84
Zinkeisen, Ed., Dr., Chemiker, (5) Danzigerstrasse 48	24. 2. 97
Zwingenberger, Hans, Oberlehrer, (23) Auenstrasse 14	30. 11. 04

2. Bericht über die Vorträge, Besichtigungen und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1921.

A. Die Vorträge des Jahres 1921.

1. Allgemeine Sitzungen.

1. Sitzung, am 4. Januar. — Öffentliche Versammlung im Hörsaal A der Universität: Die drohende Auflösung des Zoologischen Gartens.

Es sprachen Dr. Ad. Lindemann als Vorsitzender, ferner Prof. Dr. H. Lohmann, C. Duve, Prof. Dr. W. Weygandt, Prof. R. W. R. Meyer, O. Krieger und J. Büll (M. d. B.) Die folgende Entschliessung fand einstimmige Annahme:

„Eine auf den 4. Januar 1921 von dem Naturwissenschaftlichen Verein und vielen anderen Körperschaften und Vereinen einberufene zahlreich besuchte Versammlung hat nach Anhörung der Redner, welche die Bedeutung des Zoologischen Gartens für Wissenschaft, Kunst, Volkserziehung und das sonstige Leben unserer Stadt dargelegt haben, die Ueberzeugung gewonnen, dass die Gefahr der Auflösung des Zoologischen Gartens mit allen Mitteln abgewandt werden muss. Sie richtet daher an Senat und Bürgerschaft sowie an die stets opferfreudige hamburgische Bevölkerung das dringende Ersuchen, alles in ihren Kräften Liegende zu tun, um Hamburg seinen Zoologischen Garten zu erhalten."

2. Sitzung, am 12. Januar. — Bischoff: Ueber die Entwicklungslinien der geistigen Fähigkeiten in der Tierwelt bis zum Menschen (mit Lichtbildern).

3. Sitzung, am 19. Januar. — Pfizenmayer, E. W., aus Tiflis: Die Resultate der von der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg zur Ausgrabung von Mammutkadavern 1901 und 1908 ins Jakutsk - Gebiet entsandten Expeditionen (mit Lichtbildern und Vorführungen).

Lebhaftes Interesse für das Vorkommen des Mammuts bezw. dessen Ueberreste hatte bei der eingesessenen Bevölkerung Ost-Sibiriens die Ausschreibung von Preisen seitens der Akademie der Wissenschaften in St. Peters-

burg für den Nachweis von entsprechenden Funden geweckt. Auf Meldungen gegenständlicher Art hin waren in den Jahren 1901 und 1908 Expeditionen ausgesandt worden zur Bergung im Jakutskgebiet aufgefundener Mammutkadaver. — Den ersten Kadaver hatten im Jahre 1900 Tungusen am Ufer der Beresowka, einem rechten Nebenflusse der ins Eismeer mündenden Kolyma entdeckt, nachdem er durch einen Ufersturz teilweise sichtbar geworden war. Die Expedition gelangte unter Führung des Vortragenden nach anstrengender, monatelanger Reise durch die nordischen Urwälder und Tundren an den Fundort und es gelang, den fast vollständig erhaltenen Kadaver in fast 2 Monate dauernder Arbeit zu bergen und Skelett, Haut und Weichteile, letztere in gefrorenem Zustande auf dem Schlittenwege nach dem vom Fundort nahezu 6000 km entfernten Irkutsk und von dort mit der Bahn nach Petersburg zu schaffen. — Sieben Jahre später entsandte die Akademie den Vortragenden zum zweiten Male nach Sibirien zur Untersuchung und Bergung eines neuen Mammutkadavers, der in der Omulachtundra, im Eismeerküstengebiet zwischen Jana und Indigirka, am Ufer des Küstenflüsschens Sangajurach entdeckt worden war. Dieser zweite Fund war nicht so gut erhalten wie der von der Beresowka, doch vervollständigten einzelne seiner noch erhaltenen Weichteile, vor allem der fast ganz intakte Rüssel, unsere Kenntnis vom Mammut. Durch die beiden neuen Funde ist unser Wissen über den fossilen Elefanten in vieler Hinsicht sowohl was Skelett, wie Biegung und Richtung der Stosszähne, als auch was die Weichteile und Behaarung anbelangt, in wertvollster Weise vervollständigt bzw. korrigiert worden.

4. Sitzung, am 26. Januar (gemeinschaftlich mit dem Hamburger Chemiker-Verein). — Schimank, H.: Neue Forschungen über den Atombau.

Die Erscheinungen der Radioaktivität, die Interferenzerscheinungen der Röntgenstrahlen und die Untersuchungen Rutherfords über die Ablenkung der α-Strahlen beim Durchgang durch Materie haben uns ein reiches Erfahrungsmaterial geliefert, aus dem sich Schlüsse über Größe und Struktur der Atome ziehen lassen. Es ergibt sich daraus, daß die Atome komplizierte Systeme positiver und negativer Ladungen sind, zwischen denen dynamisches Gleichgewicht besteht. Die gravitierende Masse ist nahezu vollständig in Union mit der positiven Ladung vorhanden, die auf einen Raum von der Größenordnung 10^{-13} cm im Durchmesser konzentriert ist Der Gesamtdurchmesser des Atoms hat dagegen eine Größenordnung von 10^{-8} cm. Die Ladung des positiven Kerns wächst mit dem Atomgewicht und wird nach außen durch eine entsprechende Anzahl von Elektronen kompensiert. Der einfachste denkbare Fall wird dargestellt durch einen einwertig positiv geladenen Kern und ein Elektron.

Das Modell des Wasserstoffatoms, das sich so ergibt, ist nur dadurch existenzfähig, daß der elektrostatischen Anziehung der beiden entgegengesetzten Ladungen durch Zentrifugalkraft das Gleichgewicht gehalten wird.

Da in der hieraus resultierenden Gleichung sowohl die Winkelgeschwindigkeit wie der Bahnradius als Unbekannte eingehen, ist zur eindeutigen Festlegung sämtlicher Atomkonstanten noch eine zweite Gleichung erforderlich. Diese zweite Gleichung, die Bohr'sche Frequenzbedingung für das Impulsmoment, besagt, daß das Impulsmoment des Elektrons ein ganzzahliges Vielfaches des Planck'schen Wirkungsquantums sein soll. Jeder ganzen Zahl entspricht dann eine bestimmte Bahn, auf der das Elektron läuft und die als 1^{te}, 2^{te}, . . . n^{te} Quantenbahn bezeichnet wird. Dem Umlauf des Elektrons auf irgend einer Quantenbahn kommt ein bestimmter Energieinhalt des Atoms zu. Stürzt das Atom von einer Bahn höherer Quantenzahl auf eine Bahn geringerer Quanten-

zahl herab, so wird die Energiedifferenz zwischen Anfangs- und Endzustand des Atoms in Form von Strahlung abgegeben, deren Frequenz nach einer zweiten von Bohr formulierten Bedingung dem Quotienten aus Energiedifferenz und Wirkungsquantum gleich ist.

Die Reihe aller Zustandsänderungen, die Übergänge von höherquantigen auf die zweiquantige Bahn beim Wasserstoffatom darstellen, ergibt quantitativ die Balmerserie, die Reihe der Übergänge auf die dreiquantige Bahn liefert die ultrarote Paschenserie, die der Übergänge auf die erste Quantenbahn die ultraviolette Lymanserie. Eine Verfeinerung der Theorie, die auch die Struktureinzelheiten der Spektrallinien wiederzugeben gestattet, erhält man, wenn man nach Sommerfelds Vorgang die Bewegung in Keplerellipsen vor sich gehen läßt und dabei die Forderungen des Relativitätsprinzips und die Mitbewegung des Kerns berücksichtigt.

Bereits beim nächsten Atommodell, dem des Heliums, treten die Schwierigkeiten des Dreikörperproblems auf. Viel Wahrscheinlichkeit besitzt das Modell von Landé, nach welchem das Helium aus einem zweiwertig positiven Kern von rund vierfacher Masse des Wasserstoffatoms besteht, der mit seinem ersten Elektron doppelsternartig kreist, während das zweite Elektron auf einer Bahn von größerem Durchmesser um beide umläuft. Wird das äußere Elektron abdissoziiert, so entsteht das einwertig positive Heliumion, das wiederum den Fall des Zweikörperproblems darbietet, und dessen spektrales Verhalten sich daher berechnen läßt. Es ergibt sich unter anderem, daß die früher als Hauptserie und 2. Nebenserie dem Wasserstoff zugeschriebenen Spektren, Spektra des He_+ mit den Quantenzahlen 3 bezw. 4 des konstanten Terms sind. Der nach Abdissoziation auch des zweiten Elektrons allein zurückbleibende He_{++}-Kern ist identisch mit dem α-Teilchen der radioaktiven Substanzen.

In Weiterbildung dieser und ähnlicher Anschauungen ergibt sich für die Atome der Elemente und ihr Verhalten in großen Zügen folgendes Bild.

Jedes Atom besteht aus dem positiven Kern, der soviel Ladungen trägt, wie seiner Platznummer im periodischen System entspricht. Die entsprechende Zahl von Elektronen ist auf mehrere Schalen verteilt, deren jede eine höchste zulässige Besetzungszahl hat. Nach Anschauungen, die in Umgestaltung Bohr'scher Vorstellungen vor allem Kossel entwickelt hat, beträgt die Besetzungszahl der ersten Schale 2. Sie ist also beim Helium abgeschlossen. Beim Lithium bildet das dritte Elektron den Anfang der zweiten Schale, die beim Neon mit 8 Elektronen voll besetzt ist. Die dritte Schale, ebenfalls mit der maximalen Besetzungszahl 8, hebt beim Natrium, die vierte beim Kalium an. Der Elektronenanordnung vollbesetzter Schalen entspricht besonders hohe Stabilität. Daher herrscht die Tendenz, durch Abgabe oder Aufnahme von Elektronen vollbesetzte Außenschalen herzustellen. Alle Alkalien können dies Ziel erreichen, indem sie das Einzelelektron, das ihre äußerste Schale bildet, abwerfen. Sie werden dadurch zu einwertig positiven Ionen. Die Halogene besitzen dagegen Außenschalen, zu deren Vollendung noch ein Elektron fehlt. Durch dessen Aufnahme werden sie zu einwertig negativen Ionen. Durch elektrostatische Anziehung dieser entgegengesetzt gleichzahlig geladenen Ionen bilden sich aus ihnen die Alkalihologenide. Die mittlere Energie der thermischen Bewegung reicht in Luft nicht aus, um die Dissoziationsarbeit zu leisten. Wird aber das Salz in Wasser von der Dielektrizitätskonstante 81 gebracht, so wird die elektrostatische Anziehung entsprechend verringert und es erfolgt Dissoziation in die Ionen. Zugleich erklärt sich auch die chemische Indifferenz der Edelgase aus der Vollbesetzung ihrer Außenschalen.

Während chemische Aktion und sichtbares Spektrum nur die Elektronen der Außenschale in Mitleidenschaft ziehen, sind die Elektronen der innern Schalen Träger der röntgenspektralen Betätigung des Atoms. Im Gegensatz zur periodisch wechselnden Elektronenbesetzung der äußersten Schale, besteht für alle Atome mit gleichartigen Innenschalen Gleichheit der Anordnung, abgesehen von der Verschiedenheit der Kernladung. Deswegen kann sich auch nur in dem chemischen und spektralen Verhalten der Atome im sichtbaren und dem sichtbaren benachbarten Gebiet eine Periodizität bemerkbar machen, nicht aber im Röntgenspektrum. Wie es dem Moseley'schen Gesetze entspricht, wächst die Frequenz der $K\alpha$-Linie gleichmäßig für die aufeinanderfolgenden Elemente. Sie ist dem Quadrate der Kernladungszahl direkt proportional und wird emittiert, wenn ein Elektron von der zweiten Quantenbahn auf einen irgendwie freigewordenen Platz der ersten, innersten Quantenbahn stürzt.

Veränderungen im Kern selbst ändern den Charakter des Atoms, sie führen zu Elementumwandlungen. Die spontan verlaufenden radioaktiven Zerfallsprozesse sind Umwandlungen im Atomkern selbst. Dieser muß also, wie auch schon aus der wachsenden Differenz von Kernladungszahl und Atomgewicht erhellt, aus positiven und negativen Ladungen aufgebaut sein, für deren Anordnung Stabilitätsgesetze gelten, die bisher aber noch nicht aufgehellt sind.

5. Sitzung, am 29. Januar (gemeinschaftlich mit der geographischen Gesellschaft und der Abteilung Hamburg der Deutschen Kolonialgesellschaft). — Von Faber aus Buitenzorg, Java: Landschaftsbilder von der Insel Java (mit Lichtbildern).

6 Sitzung, am 2. Februar. — Schmidt, M.: a) Über die Beleuchtung bei Vergrößerungen. b) Die Technik der photographischen Chromat-Kopierverfahren, insbesondere des Pigmentsdrucks (mit Vorführungen).

a) Die Erfahrung hat gezeigt, daß die photographischen Vergrößerungen mit sogen. Tageslicht-Vergrößerungsapparaten flaue Bilder, Vergrößerungen unter Benutzung von elektrischem Bogenlicht und Kondensorlinsen dagegen harte Bilder ergeben. Der Grund der Erscheinung liegt in der Art der Beleuchtung. Bei diffuser Beleuchtung einer durchsichtigen Stelle des Negativs gelangen nur solche Lichtstrahlen in das Objektiv, die zufällig dorthin gerichtet sind. Trifft aber diffuses Licht eine dunkle Stelle des Negativs, so gelangt, da solche Stellen aus dicht nebeneinander liegenden Silberteilchen bestehen, zwischen denen lichtdurchlässige Zwischenräume sind, durch Zerstreuung mehr von diesen Stellen ausgehendes Licht in das Objektiv, als ihrer Lichtdurchlässigkeit entspricht. Das bedeutet aber, daß die Gegensätze zwischen Hell und Dunkel vermindert werden: das Bild wird flau. Demgegenüber geht bei „gestrahlter" Beleuchtung durch Zerstreuung ein Teil desjenigen Lichts verloren, welches die dunklen Stellen des Negativs trifft, während das Licht, welches die durchsichtigen Stellen beleuchtet, vollständig zur Bilderzeugung beiträgt. Jetzt ist also eine Vermehrung der Gegensätze die Folge. — Durch keines dieser beiden Verfahren werden also tonrichtige Bilder erzielt wie beim Kontaktdruck, weil die ideale Forderung, daß alle von einem Punkte des Negativs ausgehenden Strahlen zur Bilderzeugung beitragen, nicht erreicht werden kann. — Der Vortragende zeigte, daß die Ausschaltung der erwähnten Fehler in für die Praxis genügender Weise dadurch zu erzielen ist, daß gestrahltes Licht durch Ein-

schaltung einer Mattscheibe an verschiedenen Stellen zwischen Lichtquelle und Negativ zum Teil in diffuses verwandelt wird, oder durch Verwendung von diffusem Licht unter Ausschluß sehr schief auffallender Strahlen.

b) Nach einem historischem Überblick und einer kurzen Kennzeichnung der Eigentümlichkeiten der Chromat-Kopierverfahren gegenüber anderen Positivprozessen wurde die Technik des Ölpigment-, Gummi- und Pigmentdrucks unter Vorführung eines reichen Bildermaterials erörtert. Die Sensibilisierung des Pigmentpapiers und die Entwickelung eines kopierten Pigmentsdrucks wurde nach einem von den üblichen Vorschriften abweichenden Verfahren praktisch vorgeführt und gezeigt, daß sich die Herstellung eines Pigmentbildes von der Chromierung bis zum Aufhängen des fertigen Bildes zum Trocknen, abgesehen von der zum Kopieren nötigen Zeit, ohne besondere Schwierigkeit in etwa 20 Minuten durchführen läßt. Das Verfahren, welches mit großer Treue jede Einzelheit wiedergibt, wurde besonders auch zur Herstellung von Diapositiven empfohlen.

7. Sitzung, am 9. Februar. — Thorade, H.: Ebbe und Flut auf der Unterelbe und anderen Flüssen (mit Lichtbildern).

Es zeigt sich, daß auffällige Merkmale der Gezeiten der Unterelbe bestehen einmal in der flußaufwärts sich verkürzenden Steigdauer und der wachsenden Falldauer des Wassers, und ferner darin, daß die Strömung des Flusses ihre Richtung jedes Mal in einem Zeitpunkte umkehrt, der in Cuxhaven durchschnittlich $1^1/_2$ Stunden auf Hoch- und Niedrigwasser folgt, während dieser Zeitunterschied sich flußaufwärts verkürzt. Zur Erklärung dieser Tatsachen reichen Betrachtungen über das Gleichgewicht nicht aus, sondern die Erscheinung muß als Welle aufgefaßt werden. Die ungleiche Steig- und Falldauer ist alsdann der größeren Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Wellenberges gegenüber dem Wellental (infolge der Tiefenverhältnisse) zuzuschreiben. Der Zeitpunkt des Stromkenterns verschiebt sich teils, nach der älteren Ansicht, infolge der Begrenzung des Flutgebiets und des Zustroms von Oberwasser; in der Hauptsache aber ist die Bodenreibung als Ursache anzusehen, indem sie eine zweite, um eine Viertelperiode verschobene Welle hervorruft. Die Weser zeigt, wie sehr sich durch künstliche Eingriffe die Tiden ändern: die Unterweserkorrektion hat bewirkt, daß sich die Hubhöhe in Bremen von wenigen Dezimetern auf $1^1/_2$ m steigerte. Eine hier vorgenommene Rechnung bestätigt die Richtigkeit der Theorie. — In zahlreichen außerdeutschen Flüssen führt die geringe Aufnahmefähigkeit des Flußlaufes gegenüber der oft durch eine Barre behinderten Mündung zur Ausbildung dieser Barre (Mascaret). Sie ist theoretisch und experimentell besonders eingehend untersucht in der Seine, wo sie als 1—2 m hoher Wasserschwall sich flußaufwärts ergießt; im Amazonenstrom („Pororoca“) und Tsien-Tang-Kiang erreicht sie eine Höhe von 6—8 m.

8. Sitzung, am 16. Februar (gemeinschaftlich mit der Ortsgruppe Hamburg der Gesellschaft für technische Physik). — Goos, F.: Das neue Präzisions-Registrier-Mikro-Photometer des Physikalischen Instituts (mit Lichtbildern und nachfolgender Vorführung des Apparates in Betrieb).

9. Sitzung, am 23. Februar. — Claßen, J.: Zum Gedächtnis von Prof. Dr. A. Voller.

10. Sitzung, am 2. März. — Riebesell, P.: Die Bedeutung der speziellen Relativitätstheorie für die Physik.

Die Bedeutung der Einsteinschen Theorie liegt darin, daß sie eine konsequente Interpretierung der physikalischen Grundgesetze und eine Loslösung der physikalischen Erkenntnis von subjektiven Beimengungen anstrebt. Während die physikalische Forschung bereits hinsichtlich der alten Einteilung in Mechanik, Wärme, Akustik und Optik einen großen Schritt zur Loslösung von den subjektiven Empfindungen gemacht hat, indem der Kraftbegriff der jetzigen Mechanik mit den ursprünglich aus der Muskelbewegung abgeleiteten nichts mehr gemein hat, indem in der Akustik nicht mehr nur die hörbaren Töne, sondern alle Schwingungen behandelt werden, indem die Wärme nur noch als Bewegung und somit als Spezialgebiet der Mechanik aufgefaßt wird und indem die optischen und elektromagnetischen Erscheinungen als elektromagnetische Schwingungen zusammengefaßt werden, hat vor Einstein niemand daran gedacht, nun auch die Fundamente unserer Anschauung, Raum und Zeit, von den subjektiven Schlacken zu befreien. Hatte bereits die klassische Mechanik anerkannt, daß es keine absolute Bewegung gibt, so hat Einstein gezeigt, daß man dieses Prinzip auch auf die Optik ausdehnen kann, indem man an dem Vorurteil rüttelt, daß es in der Welt eine absolute Zeit gibt. Mit Hülfe einer für alle gleichförmig gradlinig zueinander bewegten Systeme gültigen Definition der Uhrenregulierung kommt man zu einer eindeutigen Beschreibung aller Naturerscheinungen von verschiedenen zu einander bewegten Systemen aus. Die Naturgesetze sind dann invariant in bezug auf alle zueinander in gleichförmiger Translation befindlichen Systeme. Bei der Ausdehnung des Relativitätsprinzips auf beliebige Bewegungen muß dann konsequent neben der absoluten Zeit der euklidische Raum fallen. Die Naturgesetze sind invariant in bezug auf beliebig bewegte Systeme, sofern ich zu ihrer Darstellung die Gauß'schen Koordinaten der vierdimensionalen Raumzeitwelt benutze. Die Trägheit der Energie, die Krümmung der Lichtstrahlen unter der Wirkung der Gravitation, die Rotverschiebung der Spektrallinien auf der Sonne, die Perihelbewegung des Merkur, die Krümmung unseres Raums ergeben sich als Folgerungen aus der Theorie, von denen bereits mehrere durch das Experiment bestätigt sind. Nach Einstein ist die Welt eine vierdimensionale Mannigfaltigkeit, die durch die menschlichen Anschauungsformen in Raum und Zeit auseinander gezogen wird. Die Gravitations- und Elektrischen Felder prägen der Raumzeitwelt die Maßbestimmungen auf. Alle physikalischen Erscheinungen sind lediglich geometrische Konstruktionen in der mit Maß- und Führungsfeldern ausgestatteten vierdimensionalen Raumzeitwelt.

Siehe ferner den ausführlichen Sonderbericht des Vortragenden „Einführung in die Relativitätstheorie“ in diesen Verhandlungen für 1920, S. 41—68.

11. Sitzung, am 7. März. — Riebesell, P.: Einführung in die allgemeine Relativitätstheorie.

Siehe den Bericht über die vorhergegangene Sitzung.

12. Sitzung, am 9. März. — Baritsch: Die süddeutschen Wasserstraßen und Energie-Gewinnungspläne (mit Lichtbildern.)

Der Vortragende gibt zunächst einen Überblick über die verschiedenen Wassermotoren, von den Wurfrädern der Alten bis zu den schnellaufenden Turbinen, die die wirtschaftliche Ausnutzung der Kleingefälle gestatten. Hieran schliessen sich Betrachtungen über die geschichtliche Entwickelung der deutschen

Wasserwirtschaft und ihre Verkehrsbedeutung sowie über die vorhandenen und geplanten Wasserstraßen Deutschlands, getrennt nach den Gebieten Rhein, Ems-Weser, Elbe, Oder-Weichsel und Süddeutschland. Namentlich das preußische Ministerium der öffentlichen Arbeiten, aber auch eine Anzahl von Interessenten (Kanalvereine), hat eine Menge von Kanalplänen bearbeitet, deren Bauwürdigkeit bei der verminderten Finanzkraft des Reiches von Fall zu Fall streng zu prüfen ist. — Danach wendet sich der Vortragende dem Hauptgegenstande seines Vortrages, den süddeutschen Wasserstraßen, zu und behandelt zunächst den Wettbewerb zur Schiffbarmachung des Oberrheins von Basel bis Konstanz. Der Termin für diesen Wettbewerb wurde des Krieges wegen vom 10. Dezember 1914 auf den 1. Juli 1920 verschoben. Dem Wettbewerb lag das 1000 t-Schiff zu Grunde unter weiteren Bedingungen, die auch die Einführung des 1200 t-Schiffs ermöglichten. Den ersten Preis erhielten Buss A. G., Wyhlen in Baden in Verbindung mit Grün & Bilfinger, A. G., Mannheim, den zweiten Preis Grün & Bilfinger A. G. in Verbindung mit Buss A. G., der dritte Preis fiel einem Schweizer Konsortium zu. In Lichtbildern erläutert der Vortragende die Lageplanlösungen, Längsprofile und besondere Einzelheiten der Entwürfe. Die Lösung der ersten Preisträger enthält 160 km Schiffahrtsweg mit 16 Staustufen, die Reisedauer beträgt 47 Stunden. Die kleinste Staustufe ist mit 4,8 m Gefälle, die größte mit 16,12 m vorgesehen. Im ganzen werden auf der vorliegenden Rheinstrecke 450000 PS mittlere Jahresleistung gewonnen. Um die Schiffe, das Schleusenbauwerk und das Flußbett bei großem Gefälle zwischen Ober- und Unterwasser zu schonen, hat man das Problem der Energieverrichtung im Entwurf durch eine neuartige Schleuse, die sogenannte „Kaskadenschleuse", zu lösen gesucht. Bei dieser Schleuse sind die in den Wangenmauern liegenden Umläufe nach Art von Kaskadenwehren treppenförmig abgestuft. — Bei der anschließenden Rheinstrecke von Basel bis Straßburg wird besonders auf die für Deutschland außerordentlich gefährlichen Pläne Frankreichs hingewiesen, die darauf hinauslaufen, dem natürlichen Rheinbett das Wasser durch einen linksrheinischen Schiffahrts- und Kraftkanal zu entziehen, der ausschließlich französischen Interessen dienen würde. Nach einem Überblick über die nach dem Mittelmeer gerichteten Wasserstraßenpläne der Schweiz, die den Bodensee zu einem Binnenschiffahrtsbecken, ähnlich der Bedeutung der großen Seen in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, machen würden, folgen die Pläne für die Rhein-Neckar-Donau-Verbindung, die von Württemberg, Baden und Hessen gefördert werden. Diese Verbindung sieht vom Rhein neckaraufwärts bis Plochingen Kanalisierung vor, hieran schließt sich ein Kanal, der entweder über die schwäbische Alp nach Ulm oder über Heidenheim an der Brenz geführt werden soll; die letztere Linienführung wird der Kostenfrage wegen gewählt werden müssen. Die geologischen Verhältnisse dieser Kanalstrecke brachten in der Böhmlerschen Tauchschleuse eine beachtenswerte Lösung. Diese und auch die für die vorliegenden Verhältnisse vorgeschlagenen Schiffshebewerke wurden in Lichtbildern eingehend erklärt. — Bei der Verbindung Ulm-Friedrichshafen wird besonders auf deren bedeutsames Abstiegbauwerk hingewiesen, das aus 10 Verbundschleusen nach dem Muster der 4 am Groß-Schiffahrtsweg Berlin-Stettin (bei Niederfinow) bestehen soll. — Hieran schließt sich eine Schilderung der bayrischen Pläne des Rhein-Main-Donau Kanals, der namentlich durch den Lech-Zubringer zu einer ergiebigen Kraftwasserstraße gemacht wird. Die Mainkanalisierung vom Rhein bis Aschaffenburg ist durch die Uferstaaten Preussen, Hessen und Bayern bereits vollendet. Von dem zum Ausbau in Angriff genommenen Flußwasserkräften ist jene der mittleren Isar die bedeutendste; diese Arbeiten sind in vollem Gange. — Unter den Hochdruckwasserkräften steht die Ausnutzung des Spiegelunterschiedes von rund 200 m zwischen Walchen- und Kochelsee, mit Zuschußwasser aus der oberen

Isar, in Deutschland einzig da. Sie ist bedeutenden Anlagen im Auslande (Schweden, Italien) ebenbürtig. Durch sie sollen im ersten Ausbau 144 000 PS gewonnen werden. Eine Musteranlage dieser Art ist das 1919 fertig gestellte Murgwerk Badens, das in seiner allgemeinen Anordnung und den baulich schönen Anlagen durch Lichtbilder erläutert wird. — Zum Schluß weist der Vortragende darauf hin, wie Hamburgs Lebensinteressen in diesen Kanalplänen, die dazu beitragen müssen, den süddeutschen Staaten das Kohlendiktat der Entente zu erleichtern, aufs innigste berührt werden. Ein Gegengewicht muß in der geplanten Verbindung der nordwestdeutschen Häfen mit Rheinland-Westfalen und später in der Weser-Main-Verbindung geschaffen werden.

13. Sitzung, am [illegible]. März. — Steinhardt: Vom Elefanten. Neue biologische Forschungsergebnisse und Beobachtungen aus freier Wildbahn (mit Lichtbildern).

Der Vortragende erläuterte zunächst die geographischen und klimatologischen Eigentümlichkeiten der deutschen Kolonie im allgemeinen und des Kaokofeldes im besonderen, um sodann in nähere Betrachtung einzugehen auf die wirtlichen Verhältnisse, namentlich was Tierwelt und eingeborne Bevölkerung anlangt. Der eigentliche Bewohner des Geländes, der Elefant, zeigt körperlich wesentliche Abweichungen von den bisher bekannten Elefanten Indiens, des Kaplandes und des übrigen Afrikas, so daß er als besondere Art angesprochen werden muß. Besonders auffallend ist die riesige Größe, 4 1/2 m Schulterhöhe durchschnittlich, und die Form des Ohrs. Es fehlt dem Ohr der untere spitze Ausläufer, wenigstens ist diese Spitze so wenig ausgebildet, daß das Ohr als Ganzes betrachtet im Beschauer den Begriff „kreisrund" auslöst. Bemerkenswert ist ferner die Elastizität der Fußsohle. Sie wirft sich in denselben Schwielen und platzt, wenn man so sagen darf, im selben Muster auf wie die Fußhaut des Kaokoeingebornen. Wenn man also, durch das Gelände bedingt, nur einen kleinen Ausschnitt eines Fußabdruckes findet, dann ist der Jäger nicht in der Lage, mit Sicherheit zu behaupten, ob dieser Abdruck von dem Fuße eines Eingebornen oder von der Säule eines gewaltigen Elefanten stammt. Eine durch die herrschenden Lebensverhältnisse bedingte Übereinstimmung mag es weiter sein, wenn die nach verdauter Mahlzeit erschlaffende Bauchhaut des Buschmannes sich im selben Muster faltet wie die Bauchhaut eines in seinem Futterzustande aus irgendwelchen Gründen zurückgegangenen Elefanten. Anderes als bisher bekannt ergaben die Beobachtungen über das Zusammenleben der Elefanten in Herden und Rudeln. Sich lockernd zur Regenzeit und zusammenschließend während der Trockenperiode bietet es keine Veranlassung zu einer Inzucht, wie dies vom indischen Elefanten behauptet wird. Sonstwürde der Elefant des Kaokofeldes wohl längst ausgestorben sein. Werfung und Aufzucht des Kalbes findet von der Kuh zunächst abgesondert von der Herde statt; nur ganz ausnahmsweise trifft man einmal auf eine Familie, bestehend aus Kuh, Bullen und bis zu 3 Kälbern, deren Größenunterschiede es wahrscheinlich machen, daß sie von derselben Mutter stammen. Vortragender selbst hatte in mehr als 7jährigem Beobachterleben solche Familien nur 3 oder 4 Mal gesehen, davon eine durch 5 Jahre in derselben Gegend immer wieder angetroffen. Unverträglich ist das Verhältnis des Elefanten zum Löwen, und scheu meidet letzterer die Standreviere des Elefanten, deren inselartige Verteilung über das Feld ohne ersichtlichen Grund eigenartig ist. Jahraus, jahrein sind die Dickhäuter an einer Wasserstelle regelmäßig anzutreffen, an einer aber nur 30 km davon entfernten doch niemals, obwohl Äsungsverhältnisse und der ganze Landschaftscharakter an beiden Wasserstellen die durchaus gleichen sind. Fremd ist das Verhältnis des Elefanten zum Nashorn, das wohl die Standreviere, doch

nur ganz ausnahmsweise die Wasserstellen des Elefanten teilt. Elefant, Nashorn und Zebra sind im Kaokofeld reine Bergtiere, deren Wechsel zu begehen oft Schwindelfreiheit voraussetzt. Gelegenheit zu besonders eingehender Beobachtung gestattet die Eigenart des Geländes mit den Wasserstellen, wo Vortragender sich in oft buchstäblich handgreiflicher Nähe von Herden sämtlicher Wildarten aufhalten konnte, ausgenommen derjenigen Wildart, die, wie z. B. die Giraffe, vom Wasser absolut unabhängig sind. Hier wurde gesehen, daß die Waffe des Elefanten nur der Rüssel, nicht aber der Zahn ist. Der Stoßzahn dient einzig und allein zum Graben nach Wurzelwerk und zwar scheint es, daß abwechselnd der eine Zahn vermehrt als Arbeitszahn gebraucht und bei dessen erheblicher Abnutzung erst mit dem anderen Zahn gewechselt wird. — Die Nahrung besteht in der Hauptsache aus Baumblättern, Baumrinden und Wurzelwerk, Gräser und Schilf werden nur ganz gelegentlich aufgenommen. — Ist im Verhalten der Tiere auch im allgemeinen Gutmütigkeit zu bemerken, so sind sie nichtsdestoweniger im gereizten Zustande gefährlich, ihrer Stärke sich anscheinend bewußt. Der Gesichtssinn ist nicht besonders ausgebildet, desto ausgeprägter ist der Elefant ein reines Nasentier, und muß er bei Witterung als sehr vorsichtiges Wild angesprochen werden, wenn auch im übrigen eine Elefantenherde auf der Wanderung einen recht erheblichen Lärm macht.

14. Sitzung, am 7. April (gemeinschaftlich mit der Geographischen Gesellschaft). — Skottsberg, K., aus Göteborg (Schweden): Die Juan Fernandez-Inseln (mit Lichtbildern).

Durch einige Entdeckungen bei seinem kurzen Besuch im Jahre 1908 auf den westlich von Chile gelegenen Juan Fernandez-Inseln, von welchen die näher am Lande gelegene Mas-a-tierra dadurch eine viel größere Berühmtheit erlangte als alle anderen dieser kleinen Eilande im weiten Ozean, weil auf ihr bekanntlich die Geschichte des Einsiedlers Selkirk fußt, die Defoe als Unterlage zu seiner unsterblichen Robinson-Erzählung diente, wurde der Vortragende dazu veranlaßt, eine neue Expedition zur genaueren Erforschung dieses Gebiets vorzunehmen, und zwar während des Südsommers 1916 auf 1917. Dabei wurde er von seiner Frau begleitet. Das lebhafteste Interesse für die Inseln war überdies in wissenschaftlichen Kreisen inzwischen recht geweckt durch einen Beschluß der chilenischen Regierung, in Gemäßheit dessen die Inseln zu einem Naturschutzdenkmal erklärt werden sollten, wozu sich dieselben besonders eignen, weil sie dem Studium ein außerordentlich interessantes Pflanzen- und Tiermaterial darbieten.

Mas-a-tierra, 360 Seemeilen von der Küste, mißt 88 Quadratkilometer. Sie wird aus unzähligen Basalt- und Agglomeratbänken aufgebaut: im östlichen Teil fallen diese gegen Norden, im westlichen dagegen nach Süden ab, außerdem senkt sich der schmale Höhenkamm, der im Osten 500–800 m mißt und in dem 930 m hohen Berg El Yunque kulminiert, allmählich nach Westen, sodaß die Insel am Westende nur 75—100 m hoch ist. Das Klima wird durch diese Ungleichförmigkeit stark beeinflußt: es ist ein warmtemperiertes, mit einer durchschnittlichen Lufttemperatur von 15½ Grad; der wärmste Monat ist der Februar, der kälteste der August; Frost ist nie beobachtet worden. Da die Insel am Ostrande der südpazifischen Antiziklonen liegt, so wehen die Winde meist aus Süden, und dadurch erhalten die höheren Teile der Insel viele Niederschläge, sodaß ihre Abhänge fast täglich in Nebel gehüllt sind. Die Westhälfte der Insel nebst der kleinen St.-Clara, die früher sicher mit Mas-a-tierra zusammenhing, ist trocken und waldlos, während die mittleren höheren und die östlich gelegenen Teile einen reichen immergrünen Waldgürtel mit Baumfarnen und Palmen tragen. Längs des steilen, ungemein schmalen Basaltrückens, der die

Insel durchzieht, läuft ein enger Saum, in dem die größten Merkwürdigkeiten der Flora versammelt sind. Die Höhen der Nebelregion, in der alles von Nässe trieft, zeigen dicht mit Hängemoosen bewachsene Bäume. Leider wird der Urwald durch eingeführte Arten jetzt arg bedroht.

Während auf Mas-a-tierra eine kleine Ansiedelung von etwa 200 namentlich den Langustenfang betreibenden Fischern vorhanden ist, ist die zweite Hauptinsel der Gruppe, das 92 Seemeilen weiter westwärts gelegene Mas-a-fuera, unbewohnt. Ein Hafen fehlt. Die Küste fällt so steil zum Meer ab, daß das Landen außerordentlich gefährlich, um nicht zu sagen fast unmöglich ist. Früher war hier eine chilenische Strafkolonie angelegt, die sich aber nicht halten konnte. Die Insel stellt einen soliden Block dar, aus nach Osten abfallenden Schichten gebildet, die hier durchschnittlich härter sind, so daß die Täler eine ausgeprägte Canonform erhalten haben mit erstaunlich enger Talsohle und sehr hohen Steilwänden. Die Westseite, wo der Felsrücken 1500 m erreicht, fällt fast senkrecht in das Meer ab. Diese Topographie macht die Erforschung der Insel recht anstrengend, was aber auch von Mas-a-tierra gesagt werden kann. Die basale Region ähnelt dem trockenen Gebiet von Mas-a-tierra, dann folgt eine Waldregion und schließlich subalpine Wiesen mit Baumfarnen, die sich am Gipfel zu einem erstaunlich dichten Farnwald zusammenschließen. Oberhalb von 1100 m ist eine alpine Heideregion ausgebildet, wo eine Reihe von magellhanischen Typen einen weit nach Norden vorgeschobenen Standort haben. Die Blütenpflanzen sind zu zwei Drittel endemisch, mit mehreren merkwürdigen endemischen Gattungen. Der Wald beider Inseln ist dem südchilenischen Wald ziemlich ähnlich, enthält aber auch viele Arten, die mit chilenischen und öfters auch mit amerikanischen überhaupt garnicht verwandt sind, sondern deutlich nach Westen zeigende, also transpazifische Beziehungen haben. Dies gilt auch von der an der oberen Waldgrenze anzutreffenden Flora von sog. Schopf- oder Federbuschbäumen. Die eigenartigen Typen sind Thyrsopteris (Farn), die baumförmigen Chenopodien, Lactoris (eigene Ranales-Familie), Selkirkia (Borag.), Cuminia (Labiat.), die baumförmigen Eryngien nebst Plantago fernandezia, endlich Centaurodendron, Dendroseris, Robinsonia und Rhetinodendron (Compos.) Die Tierwelt ist nicht so zahlreich. Am häufigsten kommt die verwilderte Ziege vor, deren Fleisch auch der Skottbergschen Expedition während ihres fünfwöchigen Aufenthaltes auf Mas-a-fuera zur Hauptsache als Nahrung dienen mußte.

Die Hauptergebnisse dieser ersten Durchforschung der Robinsoninseln liegen auf biologischem Gebiet. Die meisten Arten, von denen sehr viele bisher ganz unbekannt waren, sind auf diese Inseln allein beschränkt. Nach dem Vortragenden ist die Flora älter als die jetzigen Inseln, welche jungtertiär sind. Er glaubt, daß vor der Auffaltung der Kordilleren die Küste des Festlandes einen anderen Verlauf hatte, und daß vielleicht „Groß-Juan-Fernandez“ mit Südchile und dadurch auch mit Antarktis und Neuseeland in Verbindung stand. Mit der Hebung der Kordilleren waren Störungen des Meeresbodens in einiger Entfernung verbunden, wobei Groß-Juan-Fernandez verschwand, während die jetzt vorhandenen Inselchen aufgebaut wurden, die von dem sinkenden Lande besiedelt wurden. Eine direkte transozeanische Verbreitung der Arten glaubt der Vortragende ablehnen zu müssen, weil dadurch viele Verhältnisse keine befriedigende Erklärung finden; auch spricht dagegen, daß nicht einmal zwischen den beiden Inseln ein Austausch stattgefunden hat, da ja nur ein kleiner Teil der Arten gemeinsam ist. Auch lehnt er bestimmt die Annahme eines großen pazifischen Kontinents wie der transpazifischen Landbrücken ab.

15. Sitzung, am 13. April. — Ehrenbaum, E.: Neues und Altes vom Aal (mit Vorführungen).

16. Sitzung, am 20. April. — 1. Unna, P. G. und Fein, Henny: Neues von den Stickstoffbakterien (mit Vorführungen).

Nach einleitenden Worten von Prof. Unna trägt Frl. Henny Fein über neue Färbemethoden zur Darstellung des Bacillus radicicola vor.

Die Wurzelknöllchen der Leguminosen sammeln bekanntlich den Stickstoff der Luft mittels der in ihren Zellen vegetierenden Bakterienkolonien des Bacillus radicicola, des Wurzelknöllchenbacillus. Dieser Bacillus läßt sich, was bisher noch nicht bekannt war, gut durch Färbungen darstellen, die in der Histologie nur auf tierisches Gewebe angewandt wurden. Sie zerfallen in basische und saure Färbungen. — Als Material wurden Wurzelknöllchen der Lupine benutzt, welche mit dem Gefriermikrotom in dünne Schnitte zerlegt und ohne jede vorherige Fixierung gefärbt wurden. — Gewöhnlich wird der Bacillus radicicola als Stäbchen charakterisiert, welches in einem älteren Stadium in die verzweigte Bakteroidenform übergeht. Die Formen, die durch die basischen Färbungen erzielt werden, sind folgende: Zunächst eine schlanke Form, bestehend aus Fäden mit kugelförmigen Verdickungen, analog der Coccothrixform der Lepra- und Tuberkelbazillen. Es unterscheidet sich der Bacillus radicicola von ihnen nur durch den Mangel an Säurefestigkeit. Diese schlanke Form läßt sich durch eine Färbung mit polychromer Methylenblaulösung und nachfolgender Entfärbung mit Glycerinäthermischung erzielen. Dieselbe Form erhält man auch durch Zusatz von Alaun zur polychromen Methylenblaulösung. In Form dickerer Stäbchen erhält man den Bacillus radicicola durch Nachbeize mit Tannin und Orange nach einer Färbung mit polychromer Methylenblaulösung. — Neutralviolett extra, welches, auf tierisches Gewebe angewandt, fixiertes Gewebe einfach violett färbt, in überlebenden Geweben aber eine wertvolle Differenz (Muskeln blau, Kerne rot) erzeugt, färbt auch den Bazillus radicicola an Gefrierschnitten doppelt, nämlich als rote, in eine blauviolette Masse eingebettete Stäbchen. Die basischen Eiweisse des Bacillus radicicola andererseits lassen sich durch eine Färbung mit einem Gemisch der sauren Farben Benzoreinblau, Eosin, Phloxin und Pikrinsäure darstellen und zwar in Form dickerer Stäbchen.

2. Much: Die Abwehr des Körpers gegen Infektion (mit Lichtbildern).

17. Sitzung, am 27. April. — Brockmöller, J.: Über eine dem Fizeau'schen Versuch nachgebildete Messung der Schallgeschwindigkeit in gasförmigen, flüssigen und festen Körpern (mit Vorführungen).

18. Sitzung, am 4. Mai. — Hentschel, E.: Über den Bewuchs auf dem treibenden Golfkraut der Sargassosee.

Das in der Sargassosee in großer Menge treibende Golfkraut (Beerentang, -Sargassum) trägt außer freilebenden Tieren zahlreiche festsitzende Tiere und Pflanzen. Hydroidpolypen, Bryozoen (Membranipora), Röhrenwürmer (Spirorbis) und blaugrüne Algen (Rivulariaceen) herrschen vor. Der Bewuchs unterscheidet sich von den auf den festsitzenden Sargassumpflanzen der amerkanischen Küsten des atlantischen Ozeans beträchtlich, besonders durch das Fehlen von Kalkalgen. Geringe Körpergröße ist das einzige allgemeinere Merkmal der Bewuchsorganismen; besondere Anpassungen an die Lebensbedingungen sind

nicht sicher erkennbar. Von etwa 20 verschiedenen Stellen der Sargossosee wurde der Bewuchs statistisch durch Zählung der Organismen auf den Tangblättern untersucht. Daraus ergab sich u. a. bei manchen Tieren eine Dichtezunahme nach dem Innnern des Gebiets zu, ferner eine deutliche Verschiedenheit des Bewuchses auf schmalblättrigen und breitblättrigen Pflanzen. Mancherlei Beziehungen bestehen zwischen dem Bewuchs und seiner lebenden Umgebung. DerHydroidenbewuchs folgt dem Wachstum der Pflanzen nach, indem er sie, mit Ausnahme der jungen Blattspitzen, ganz bedeckt. Bryozoen und Spirobis besiedeln vorwiegend die älteren Teile, wohl deswegen, weil die Wahrscheinlichkeit, daß ihre planktonischen Larven auf das Substrat treffen, bei diesen größer ist als bei den jüngeren. Die durch Zerfall alter Pflanzen selbständig werdenden jüngeren (vegetative Vermehrung) Sprosse sind im allgemeinen schon mit Hydroiden besiedelt. Die freilebenden Keime und Larven der Bewuchsorganismen siedeln sich z. T. sofort wieder an, z. T. erfüllen sie planktonisch in der Umgebung des Krauts das Wasser und besiedeln neue Pflanzen. Manche freilebende Tiere, z. B. Fische, legen ihre Eier an dem Sargassum ab. Zur Nahrung, an der der Bewuchs augenscheinlich keinen Mangel leidet, dient hauptsächlich Nannoplankton. Auffallend oft finden sich Nesselkapseln von Röhrenquallen (Physalia) in den Därmen. Für die Sargassosee als Ganzes zeigt der Bewuchs große Einheitlichkeit und Unterschied gegenüber benachbarten Gebieten. Auffallende innere geographische Unterschiede sind teils auf das Verhältnis von Kreisstrom und Stillengebiet zueinander und zu den Küsten, teils auf bionomische Ursachen zurückzuführen. Verschiedene Eigenschaften des Bewuchses sprechen dafür, daß das treibende Golfkraut nicht unablässig von den westindischen Küsten her erneuert wird, sondern im wesentlichen eine selbständige Hochseeformation ist. Vergleiche Hentschel, E., in Mitteil. aus dem Zool. Staatsinstitut, Hamburg, Band XXXVIII, S. 1—26.

19. Sitzung, am 11. Mai. — 1. Reh, L.: Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide und seine Gefährdung.

2. Ansorge, C.: Über ausländische Nadelhölzer (mit Lichtbildern.)

3. Schmidt, M.: Über die Entwicklung photographischer Platten bei Kerzenlicht (mit Vorführungen).

Luppo-Cramer entdeckte, daß gewisse Farbstoffe der Safraningruppe, namentlich Pheno- und Tolusafranin, die Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers stark herabsetzen. Es genügt ein Zusatz von einem Teil Phenosafranin zu 20000 Teilen Entwickler, um auch bei höchstempfindlichen oder orthochromatischen Emulsionen Verschleierung in etwa 1½ m Abstand von einer hinter heller Gelbscheibe befindlichen 5kerzigen Glühlampe zu verhüten. Badet man die Platten vor der Entwicklung 1 Min. in einer Lösung 1 : 2000, so kann man, wie durch einen Versuch gezeigt wurde, sogar Kerzenlicht in dem angegebenen Abstande benutzen. Die nach dem Fixieren zurückbleibende Rotfärbung ist leicht in einem schwachen angesäuerten Bade von Natriumnitrit zu entfernen.

Es handelt sich nicht etwa um eine Scheinwirkung der roten Lösung. Deshalb ist auch Herausnehmen und Gegen-das-Licht-Halten der Platten zulässig. Eine Erklärung der desensibilisierenden Wirkung dieser Farbstoffe ist vorläufig nicht möglich. Die praktische Bedeutung der Entdeckung liegt nicht nur in der erhöhten Bequemlichkeit, der besseren Kontrolle des Entwicklungs-

vorganges und der Entbehrlichkeit einer Dunkelkammerlampe auf Reisen, sondern in der jetzt gegebenen Möglichkeit, panchromatische Platten bei hellrotem Licht entwickeln zu können. Dies ist nicht nur in der Praxis des Dreifarbendrucks, sondern für alle Aufnahmen farbiger Objekte von großem Wert. Die jetzt im Handel befindlichen sogenannten orthochromatischen Platten geben, ohne Gelbscheibe benutzt, die Helligkeitswerte der Farben noch vollkommen falsch wieder. Mit panchromatischen Platten sind aber, wie Kühn hervorgehoben hat, Momentaufnahmen hinter kräftigem Gelbfilter möglich, und die Schwierigkeit der richtigen Entwickelung solcher Platten fällt bei der Phenosafraninbehandlung fort. Demnach wäre es sogar denkbar, daß die Entdeckung der desensibilisierenden Farbstoffe durch Luppo-Cramer wesentliche Folgen für den Objektivbau hat: man könnte die chromatische Korrektion auf gelb und gelbgrün beschränken. — Möglicherweise lassen sich bei weiterem Ausbau der Untersuchungen über die Desensibilisatoren auch Einblicke in die seit fast 50 Jahren bekannte, aber immer noch nicht aufgeklärte Wirkung der sensibilisierenden Farbstoffe erwarten.

4. Gripp, K.: Über einige Neuerwerbungen des Mineralogisch-Geologischen Instituts.

Es wurde vorgelegt: 1) ein Backenzahn aus dem Oberkiefer von Hipparion gracile Kaup sp. von Sylt. Der Zahn ist gefunden am Strande unterhalb der am Morsumkliff anstehenden tertiären Schichten. Da in den Wurzelhöhlungen des Stückes schwarzer Glimmerton und in diesem Jugendexemplare von Natica saßen, außerdem unzersetzter Schwefelkies Hohlräume im Innern des Zahnes ausfüllt, ist es sicher, daß das Stück wasserundurchlässigen, marinen Schichten, nämlich dem obermiozänen Glimmerton entstammt. Der Fund ist wichtig, da er erstens nachweist, daß das 3zehige Pferd Hipparion gracile bis gegen Sylt nach Norden vorkam und zweitens gestattet, die marine Schichtenfolge im Nordseebecken in Verbindung zu bringen mit den Ablagerungen, die nur Reste von Landsäugetieren enthalten. — 2) eine Renntierstange, die deutliche Spuren der Herrichtung zu einer Axt aufweist. Das Stück ist gefunden zu Langenfelde und entstammt wahrscheinlich einer unter Torf gelegenen Sandschicht in der Grube der früheren Ziegelei Nitsch.

20. Sitzung, am 25. Mai. — Klatt, B.: Das Domestikationsproblem und seine Bedeutung für die Wissenschaft vom Menschen (mit Lichtbildern).

Die Bedeutung der Haustierforschung für die Wissenschaft vom Menschen ist in zwiefacher Hinsicht gegeben. Die Erfindung des Haustiers gestattet dem Menschen erst aus dem Stadium primitivster Kultur erfolgreich sich zu den Höhen unseres heutigen Kulturniveaus heraufzuarbeiten. Die Herrschaft gewisser Völker, die der Geschichte der Menschheit ihre Wegrichtung gab, wurde vielfach erst ermöglicht durch den Besitz dieser Völker an neuen oder besseren Haustieren. Die historische Seite der Haustierforschung ist daher schon stets, wenn auch vielleicht nicht immer in dem gebührenden Maße, für die Erforschung der menschlichen Kulturgeschichte als wichtiges Hilfsmittel benutzt worden.

Die Haustierforschung hat daneben aber auch eine wichige biologische Seite. Sie gestattet das Studium der gesetzmäßigen Umänderungen, die der tierische Organismus erleidet durch Herausnahme aus der Natur und Übernahme in den Stand der Domestikation, und diese Erkenntnis ist von nicht

minder hoher Bedeutung für die Wissenschaft vom Menschen, nämlich für die Naturgeschichte des Menschen. Erst in den letzten Jahren haben die Anthropologen erkannt, daß viele biologische Eigenarten des Menschen (Weißhäutigkeit, Blauäugigkeit, Kraushaarigkeit, Haarlosigkeit u. a. m.) zu verstehen sind als Domestikationserscheinungen. Der Mensch ist eben das domesticirteste aller Tiere. So erfährt denn auch das Studium der Domestikation neuerdings von Seiten der Anthropologie erhöhte Beachtung und Neubelebung.

So wenig wir über die feinsten physiologischen Veränderungen wissen, die sich im tierischen Organismus abspielen müssen bei dem Übergang aus dem Leben im Natur- in das im Kulturzustande, so können wir doch soviel sagen, daß diese Änderungen nicht bloß im Stoffwechsel des Tierkörpers, sondern vor allem auch in dem Stoffwechsel derjenigen seiner Zellen, aus welchen die Nachkommen des Individuums entstehen, also im Stoffwechsel der Keimzellen sehr erhebliche sein müssen, da sehr bald erblich abweichende Individuen im Zustande der Domestikation auftreten. Und diese Abweichungen vom Typus der wilden Stammväter sind für die verschiedenen Haustierarten im großen und ganzen dieselben. Man denke nur an die verschiedenen Farbschläge, die bei den verschiedensten Haustierarten in analoger Weise zu beobachten sind, bei den wilden Verwandten nicht anzutreffen sind, an die Veränderungen der Haarlängen, -struktur und -anordnung.

Genauer ging Vortragender dann ein auf die Änderungen an Hirn und Schädel, die in der Domestikation auftreten. Eine der ersten Wirkungen primitiver Domestikation ist das Geringerwerden der Gesamtgröße; man denke an die kleinen Haustierformen des Neolithikums: Torfschwein, Torfrind, Torfspitz. Für den Schädel ergibt sich daraus aber eine wichtige Umänderung auch der Form, da aus physiologischen Gründen der Schädel eines kleineren Tieres nicht ein einfach stereometrisch verkleinertes Abbild des Schädels von großen Formen derselben Art sein kann, wie Vortragender bereits in einem früheren Vortrag auseinandergesetzt hat. Die einzelnen Organe nehmen nämlich verschieden schnell ab mit sinkender Größe, Hirn und Auge langsamer als die Muskeln, woraus sich eben das verschiedene Bild des Schädels bei groß und klein ergibt. Neben diesen indirekt durch die Größenunterschiede bewirkten Formabänderungen tritt in der Domestikation, besonders wenn sie intensiver wird, leicht noch eine andere Verschiebung der Proportionen auf: der Schädel wird kürzer und breiter; beim Wildtier ist er mehr lang und schmal. Sehr schön kann man das vielfach schon erkennen an Wildtieren, die im Zoologischen Garten groß geworden sind, wenn man sie mit echt wilden Verwandten vergleicht.

Auch für das Hirn kann man bei solchen Zoologischen-Garten-Tieren vielfach eine bemerkenswerte Änderung feststellen; es erreicht nicht die Größe des Hirns der verwandten echten Wildformen. Bei den hochkultivirten Haustierrassen, die im Stalle gehalten der Sorge um Nahrungserwerb und Selbstverteidigung im höchsten Maße enthoben sind, erreicht dann diese Hirnabnahme auch den höchsten Grad. Bemerkenswert ist das Verhalten des Hundehirns, bei dem Vortragender durch genauere Untersuchung zwar auch eine Abnahme gewisser Teile, dafür andererseits aber Zunahme anderer nachweisen konnte, und zwar letztere für Teile, wie das Stirnhirn, die meist mit der höheren geistigen Tätigkeit in Zusammenhang gebracht werden. Ist doch der Hund auch das einzige wirklich „erzogene" Haustier. — Zum Schluß wurde auf die zu diesen Ergebnissen der Haustierforschung beim Menschen sich ergebenden Parallelen hingewiesen.

21. Sitzung, am 1. Juni. — Möller, H. G.: Einrichtungen des modernen funkentelegraphischen und funkentelephonischen Verkehrs.

Der Vortragende ging davon aus, daß die Post beabsichtigt, die Funkentelegraphie zur gleichzeitigen Weitergabe von Börsennachrichten, Wettermeldungen, Zeitungsdienst an zahlreiche, über ganz Deutschland verteilte Leitfunkstellen zu benutzen. Als Übertragungsmethoden sollen Radiotelephonie oder Schnelltelegraphie benutzt werden. Hier hat man verstanden, aus der Not eine Tugend zu machen, da die nach allen Seiten in die Erscheinung tretende Wirkung der Funkentelegraphie, sonst ein Mangel, jetzt, im Kreisfunkspruch, nutzbar wird. Zu dem sind für den telegraphischen und telephonischen Schnellverkehr die Drahtleitungen auf weitere Entfernungen ungeeignet, weil die Kabel die für den Empfang notwendige starke Auffüllung an elektrischem Strom nicht aufzunehmen vermögen. — Besonders bemerkenswert ist ein kurzer Überblick über die Entwickelung der Sende- und Empfangsmethoden, die dem Ausbau des Unternehmens dienen. Als Sendemethoden werden zunächst erwähnt die Markonischen Knallfunken. Da wegen der starken Funkendämpfung die erzeugten Wellenzüge kurz sind, die Abstimmung schlecht ist, bleibt ihre Bewertung eine geringe. Erforderlich sind längere Wellenzüge und kürzere Funkenstrecken. Wien in Jena trug diesen Erfordernissen Rechnung mit den Löschfunken. Aus einem durch Funken angeregten, sehr stark gedämpften Stoßkreis wird die Energie in einen schwach gedämpften Antennenkreis übertragen. Die sich daraus ergebenden Vorteile sind bessere Abstimmfähigkeit, raschere Funkenfolge, größere Leistung. Das Wien'sche System wird noch heute auf fast allen Schiffen verwendet. Ein weiterer Fortschritt bedeutet der Poulsen'sche Lichtbogensender. Er benutzt die abfallende Charakteristik des Lichtbogens zur Erregung kontinuierlicher Wellen. Vorteil: Sehr hohe Abstimmfähigkeit. Die kontinuierliche Welle kann durch ein mit der Antenne gekoppeltes Mikrophon moduliert werden. Die Poulsenlampe ermöglichte zuerst die drahtlose Telephonie. Sodann sind es die Hochfrequenzmaschinen mit Frequenzerhöhung in der Maschine oder in statischen Frequenzwandlern, die die Leistungen erhöhen. Doch sind die Maschinen nur für lange Wellen, besonders aber für hohe Energie geeignet. Der Röhrensender endlich erzielt eine letzte Verbesserung. Einer Beschreibung der physikalischen Vorgänge in der Elektronenröhre schließt sich eine Erläuterung an bezüglich ihrer Verwendung als Verstärker für Ströme von Sprech- und Hochfrequenz, als Gleichrichter und Schwingungserzeuger (Prinzip der Rückkoppelung). Die Röhrensender können gleich gut für Leistungen von $^1/_{10}$ Watt bis 10 KW hergestellt werden und zeichnen sich durch außerordentliche Konstanz der Schwingungen aus. — Die durch Funken ausgelösten Wellenzüge konnten mit Detektor und Telephon als Ton empfangen werden. Die kontinuierlichen Wellen erregen im Detektor einen Gleichstrom. Um sie zu empfangen erfand Fessenden den Überlagerungsempfang: Ein auf der Empfangsstation befindlicher kleiner Röhrensender wird mit der Antenne gekoppelt und so abgestimmt, daß er mit der in der Antenne aufgefangenen Senderschwingung Schwebungen gibt, die als klarer Ton im Telephon zu hören sind. Der Ton unterscheidet sich sehr gut von Luftstörungen. Beim Überlagerungsempfang ist ein ganz neues Auswahlprinzip angewandt. Bisher wurden die Frequenzen, die man nicht empfangen wollte, durch Resonanzabstimmung ausgeschlossen. Jetzt wählt man durch Einstellung des Überlagerers einen schmalen Frequenzbereich von der Breite der hörbaren Töne aus. Für Schreibempfang wird der Überlagerungston verstärkt und gleich gerichtet. Um störende Geräusche auszuschließen, wird der gewünschte Überlagerungston durch einen weiteren niederfrequenten Resonanzkreis ausgewählt. Ein dem oben, beim Fessenden'schen Überlagerungsempfang beschriebenen Überlagerer ähnlicher, selbstschwingender Empfänger läßt sich so einrichten, daß er einen Wechselstrom von Tonfrequenz liefert, wenn er über ein bestimmtes Maß gegen den Sender verstimmt ist, daß er aber innerhalb eines sehr schmalen Frequenzbereiches Gleichstrom liefert.

Dieser Gleichstromempfang wird nun durch irgend welche andere Sender, deren Welle außerhalb des genannten schmalen Bereiches, des „Mitnahmebereiches“ liegt, nicht mehr gestört. Die Methode, den „Empfang im Mitnahmebereich“ genannt, wurde in der Radiotelegraphischen Abteilung des physikalischen Instituts der Hamburger Universität ausgearbeitet. — Als Schreibapparat für Schnelltelegraphie kommt der Siemens'sche Schnelltelegraph in erster Linie in Frage. Er liefert das Telegramm in Schreibmaschinenschrift gedruckt und vermag in einer halben Stunde eine Broschüre von 20 Druckseiten zu 50 Zeilen mit je 40 Buchstaben (80000 Buchstaben) zu übertragen. Die Wirkungsweise des Senders und Empfängers wurden an Hand von Schaltschemen und Skizzen erläutert, die Telegraphendirektor Kuhlmann in liebenswürdiger Weise dem Vortragenden zur Verfügung gestellt hatte. — Von neueren Telephonieschaltungen wurde die Methode der Eisendrosseln der C. Lorenz A. G. beschrieben. Sie kommt für Telephonie mit Poulsengeneratoren und Hochfrequenzmaschine in Frage. Weiter wurden noch erläutert die Methode der Modulierung der Gittervorspannung für Röhrensender großer Leistung, sowie die Methode der Modulierung der Anodenspannung für Hochfrequenztelephonie über Leitungen und eine im hiesigen Universitätsinstitut ausgearbeitete Methode der Telephonie mit Frequenzschwankungen.

22. Sitzung, am 25. Juni. — Trommsdorf, aus Magdeburg: Landschaftsbilder aus Südwestafrika (mit Lichtbildern).

Klima und Reliefzonen, der Wechsel von Volks-, Tier- und Vegetationsprovinzen gliedern das ehemalige Deutsch-Südwest-Afrika in mehrere Großlandschaften (Damara- und Groß-Namaland, Namib, Kalahari, Karstfeld, Kaokofeld). Der unterschiedliche geologische und Vegetationscharakter wird zum Thema des Vortrages gewählt und in einer Reihe von Lichtbildern zur Darstellung gebracht.

Die „südafrikanische Primärformation“ gibt dem Damaralande, die dem Urgebirge auflagernden Sedimentgesteine dem Groß-Namalande seinen geologischen Charakter. Entsprechend den von Westen nach Osten und von Süden nach Norden zunehmenden Niederschlagsmengen werden die unterschiedlichen Vegetationszonen gezeigt, unter Hervorhebung der für die einzelnen Landschaften typischen Baumarten. Auf die Rivieravegetation der Flußläufe, die dem Landschaftsbild einen markanten Zug gibt, wird besonders aufmerksam gemacht.

Die Fauna wird nur gestreift. Von den Antilopenarten wird der „Gemsbock“ Südafrikas, die Oryxantilope, von der Vogelwelt die Pinguine, die dem Küstenmeer einen polaren Zug verleihen, und die Flamingos erwähnt, die nur als Gäste an der Küste weilen und am Ngamisee brüten. Auch die Zeckenfauna wird kurz berührt. Der Vortragende teilt sein Forschungsergebnis aus dem Jahre 1912/13 mit, das er auf der 90000 Hektar großen Truppenfarm Narubis zwischen großem und kleinem Karrasgebirge ermittelt hat.

23. Sitzung, am 29. Juni. — Wegener, A.: Die Theorie der Kontinentalverschiebungen.

Wer auf der Erdkarte die gegenüberliegenden Küstenlinien von Südamerika und Afrika vergleicht, dem muß der völlig gleiche Verlauf dieser beiden Linien auffallen. Es sieht aus, als ob eine große Eisscholle längs einer unregelmäßigen Linie in zwei Teile zerbrochen und diese Teile dann von einander abgetrieben wären, wobei der eine — Südamerika — sich noch etwas gedreht hat. Diese Betrachtung ist der Ausgangspunkt einer neuen Auffassung über die Natur unserer Erdrinde geworden. Hiernach schwimmen die Kontinentalblöcke

samt ihren Schelfen in einem zähflüssigen, nur oberflächlich erstarrten Tiefenmaterial (Sima), über welches sie nur 5 km hinausragen, während sie nach unten 50—200 km tief hinabtauchen. Sie stellen die Reste einer einst die ganze Erde umkleidenden äußersten Gesteinsrinde (Sial) dar, welche sich im Laufe der Erdgeschichte immer mehr zerteilte und zusammenschob. So wird der ganze Atlantik als eine einzige, riesenhaft erweiterte Spalte aufgefaßt, die sich vom Süden her seit der Kreidezeit geöffnet hat, indem die beiden Amerika sich immer weiter nach Westen fortschoben. An ihrem Vorderrand wurde dabei durch den Widerstand des alten pazifischen Tiefseebodens das Andengebirge aufgefaltet. In älteren Zeiten lagen auch Antarktika, Australien und Vorderindien dicht um Südafrika gruppiert und bildeten mit diesem eine zusammenhängende Scholle, deren allmähliche Aufspaltung erst zur Absonderung dieser einzelnen Kontinente führte. Vorderindien berührte dabei mit seiner Westküste Madagaskar, mit seiner Ostküste Australien, und war mit Asien durch eine lange Halbinsel oder richtiger, durch einen unterseeischen Schelfsockel verbunden. Im Tertiär zerriß es diesen Zusammenhang mit Madagaskar — Australien hatte sich früher abgespalten — und nun wurde das lange Verbindungsstück mit Asien nach Nordosten zusammengeschoben, so daß sich an seiner Wurzel die Faltenzüge des höchsten Gebirges der Erde, des Himalaja, auftürmten, und Vorderindien auf seinen heutigen Platz gelangte.

Die Gründe für diese Theorie sind der Geophysik, Geodäsie, Geologie, Paläontologie und der Tier- und Pflanzengeographie entnommen und in der kürzlich erschienenen zweiten Auflage der vom Vortragenden verfaßten Arbeit „Die Entstehung der Kontinente und Ozeane" zusammengestellt. (Nr. 66 der „Wissenschaft", Braunschweig 1920). Aus dieser Beweisführung kann hier nur einiges wenige angeführt werden. Die Westwanderung Amerikas zeigt sich an dem Zurückbleiben der schmalen Antillenketten und, noch besser, des Südantillenbogens zwischen Feuerland und Westantarktis. Auch die Inselguirlanden Ostasiens werden jetzt verständlich als sich ablösende Randketten bei der allgemeinen Westwanderung der Kontinente. Die australische Scholle kollidiert, von Südosten kommend, mit den Sunda-Inseln, wie die gestörte Richtung von deren vorderster Reihe Timor-Ceram und auf der anderen Seite die ganz herumgeschleppte Insel Neupommern zeigt.

Besonders wichtig ist die Erklärung, die die neue Lehre für die Tatsache gibt, daß auf der Erde nicht das mittlere Krustenniveau am häufigsten vorkommt, sondern zwei andere Niveaus, die um $2^1/_2$ km höher und tiefer als dieses liegen und mit den Kontinentoberflächen und Tiefseeböden identisch sind. Dies läßt sich nur erklären durch die Annahme, daß es sich um zwei verschiedene Schichten des Erdkörpers handelt, so daß Kontinente und Tiefseeböden sich verhalten wie Eisschollen und Wasser.

Die Biologen haben seit langem angenommen, daß die heute durch die Tiefsee getrennten Erdteile früher einen unmittelbaren Landzusammenhang besaßen, aber man dachte sich diesen in Form von „Brückenkontinenten", welche später versanken. Aber diese Lehre ist mit Recht angegriffen worden, weil ein Versinken eines ganzen Kontinents zum Tiefseeboden physikalisch unmöglich erscheint und auch weil bei Rekonstruktion aller Brückenkontinente kein Platz mehr für die Wassermassen des Ozeans bleibt. Diese Schwierigkeiten werden durch die Verschiebungstheorie beseitigt.

Für den Geologen ist es natürlich von besonderem Interesse, den Bau der ehemals zusammenhängenden Kontinentalränder zu vergleichen. Alte Faltenzüge, aus der Zeit vor dem Abriß, die quer hinüberführen, gestatten eine sehr scharfe Kontrolle darüber, ob der von der Verschiebungstheorie angenommene unmittelbare Zusammenhang wirklich bestanden hat. Bei der atlantischen Spalte

sind es 6 hinüberreichende Strukturen, die eine solche Kontrolle gestatten, und alle 6 Kontrollen stimmen: Das Kapgebirge findet seine Fortsetzung in den heute mehr als 6000 km entfernten Sierren von Buenos Aires, die genau an der richtigen Stelle liegen. Ferner ändert die uralte Faltung in den Gneistafeln von Afrika und Südamerika in übereinstimmender Weise bei Kamerun und beim Kap San Roque die Richtung; sodann findet sich die Fortsetzung der durch Deutschland, England und Frankreich hindurchstreichenden karbonischen Falten, die die großen Kohlenflöze enthalten, jenseits des Ozeans in den gleichfalls karbonischen Falten der nordamerikanischen Appalachen mit den dortigen reichen Kohlenschätzen. Und dicht nördlich davon folgen hüben wie drüben noch zwei ältere Faltungen, deren Teilstücke grade so liegen, daß sie bei der Rekonstruktion zusammenpassen. Das gleiche gilt endlich auch für die Grenze der quartären Inlandeisbedeckung Nordamerikas und Europas.

Eine sehr schlagende Lösung hat ferner ein bisher rätselhaftes Ergebnis der Geologie erfahren, nämlich die Spuren einer Inlandeisbedeckung im Karbon und Perm, die sich auf allen Kontinenten der heutigen Südhalbkugel finden, und letztere so völlig bedecken, daß bei unveränderter Lage derselben die ganze eine Halbkugel der Erde vereist gewesen sein müßte, während die andere gar keine Eisspuren aus dieser Zeit trägt. Nach der Verschiebungstheorie dagegen rücken alle diese Gebiete für jene Zeit konzentrisch auf Südafrika zusammen, so daß die Eisspuren nur noch ein Areal von plausibler Größe bedecken. Der Nordpol mußte damals mitten im Pazifik liegen und konnte daher auf den Nordkontinenten keine Spuren hinterlassen.

Ein besonderes Interesse knüpft sich auch aus dem Grunde noch an die Verschiebungstheorie, weil nach ihr für mehrere Stellen der Erdoberfläche Aussicht besteht, die Abstandsänderungen der Kontinente durch wiederholte astronomische Ortsbestimmungen im Laufe einiger Jahrzehnte zu messen. Ja, es ist durch die Beobachtungen der Danmark-Expedition bereits geglückt, den Nachweis zu führen, daß Grönland im Laufe des letzten Jahrhunderts um etwa $1^1/_2$ km nach Westen gewandert ist.

24. Sitzung, am 12. Oktober. — Timm, R.: Zum Gedächtnis von Woldemar Kein, unter Vorführung seiner besten Diapositive.

Am 29. Juli 1921 verschied unser liebes Vereinsmitglied Woldemar Kein, nachdem schon längere Zeit ein Sinken seiner Kräfte bemerkbar gewesen war. Geboren am 27. September 1858, vorgebildet in seiner Vaterstadt Bautzen, studierte er in Leipzig Mathematik und Physik. 1886 kam er nach Hamburg, wo er bald eine Familie gründete. Er leistete am Realgymnasium des Johanneums sein Probejahr ab, arbeitete auch in der Seewarte und gehörte von 1895 bis zu seinem Tode der Realschule von Dr. Th. Wahnschaff an, deren treue Stütze er war. Seine ausgezeichneten Photographien und Diapositive machten ihn bald bekannt. Durch engen Anschluß an naturwissenschaftliche Kreise bekundete er seine große Liebe zur Natur, aus deren unerschöpflicher Lebensquelle er die Motive für seine Kunstwerke hauptsächlich wählte. Kunstwerke konnte man seine Lichtbilder mit Recht nennen. An eine Reihe von Vegetationsbildern blühender Gewächse schlossen sich später eine Menge Charakterbilder bemerkenswerter Sträucher und Bäume, ganz besonders Nadelhölzer, deren Darstellung er zu einer vorbildlichen Vollendung führte. Bald nachdem die Gebrüder Lumière ihre Autochromplatten in den Handel gebracht hatten (1907), wandte Kein das neue Verfahren an und stellte Bilder aus der Natur in einer Farbenpracht her, die den ungeteilten Beifall eines jeden Betrachters fanden. Ein Lichtbildervortrag von Kein war stets ein Ereignis. Wohl vorbereitet im

Aufbau und in der Reihenfolge, gewürzt mit Humor, fesselte er in reicher Abwechslung von Anfang bis zu Ende. Hinter der schaffenden Kunst, in der Kein sich betätigte, trat begreiflicherweise seine literarische Tätigkeit zurück. In den Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg gab er 1907 (dritte Folge XV) einen Bericht über urwüchsige Fichtenwälder in der Lüneburger Heide. Durch die 10 beigegebenen prachtvollen Vegetationsbilder hat er den botanischen Ausflügen des Naturwissenschaftlichen Vereins in jenem Jahr ein bleibendes Denkmal gesetzt. Ferner sind in den Berichten der Dendrologischen Gesellschaft und in anderen Zeitschriften Aufsätze von ihm erschienen, meist durch schöne Bilder illustriert. Seiner Mitarbeit am Lüneburger Heimatbuch soll ebenfalls gedacht werden. Ein gleiches, großzügig geplantes Werk für Schleswig-Holstein, dessen Ausführung der Krieg hat hinfällig werden lassen, sollte von ihm auch mit bearbeitet werden. Seine Hauptstärke aber lag in der lebendigen Mitteilung durch Bild und Wort. Auch von ihm konnte man sagen:

Er mußte geizen mit der Gegenwart,
Den Augenblick, der sein war, ganz erfüllen,
Mußt' seiner Mitwelt mächtig sich versichern
Und im Gefühl der Würdigsten und Besten
Ein lebend Denkmal sich erbaun.

Das hat er getan, der treue Freund, der stets bereit war, sein Wissen und Können zur Verfügung zu stellen; seine Arbeit und sein Wirken sichern ihm ein dauerndes Andenken. — Die Mannigfaltigkeit der Kunst des Heimgegangenen veranschaulichte prächtig eine reiche Auswahl von Diapositiven und besonders von Autochromplatten, die im Lichtbild wiedergegeben wurden.

25. Sitzung, am 19. Oktober (gemeinschaftlich mit der Ortsgruppe Hamburg der Gesellschaft für technische Physik). — Schäfer, O.: Ein neues Musikinstrument und seine physikalischen Grundlagen.

26. Sitzung, am 26. Oktober. — Ernst, W.: Untersuchungen über neuere geologische Beobachtungen der Kreide bei Lüneburg.

27. Sitzung, am 2. November. — Michaelsen, W.: Die geographische Verbreitung der Oligochaeten im Lichte der Wegener'schen Kontinentalverschiebung.

Siehe den Sonderbericht am Schluß dieser Verhandlungen, S. 45 ff.

28. Sitzung, am 10. November (gemeinschaftlich mit der Ortsgruppe Hamburg der Gesellschaft für technische Physik). — 1. Dreyer: Über Reinlichtlampen.

2. Coulmann: Über den Segelflug (mit Lichtbildern).

Der ohne Arbeitsleistung des fliegenden Subjekts vor sich gehende Flug schöpft seine Energiequelle nur aus der Luft. Der Wind ist turbulent, d. h. er hat Schwankungen seiner Stärke und Richtung nach, die erzeugt werden durch Erwärmung des Bodens und Hindernisse des Windes. Es entstehen schräg aufwärts ziehende Wirbelsysteme und dadurch Stärkeschwankungen des Windes von

etwa 30% und Richtungsschwankungen im Mittel bis etwa 30 Grad. Die Ausführungen stützen sich großenteils auf die Arbeit von Prof. Dr. Ahlborn, Hamburg, „Der Segelflug" (Verlag Oldenburg). Der Windstoß wird durch den Flügel in Auftrieb, die Richtungsänderung des Windes in Vortrieb umgesetzt. Einen dauernden Gewinn an Höhe kann der geradeaus segelnde Vogel nur aus zunehmendem stoßweisem Winde ziehen, da die negativen Windstöße — Flauten — Verluste bedingen. Durch Kreisen könnte unter Umständen auch eine positive Ausnutzung der Flauten erzielt werden. In diesen Punkten weicht Redner von Ahlborn ab. Er gibt noch drei andere Erklärungsmöglichkeiten des Kreisens und betont dann, daß der Vogel immer die Möglichkeit hat, Höhen- und Geschwindigkeitsgewinn auszutauschen. — Von den verschiedenen Änderungen, die der Vogel an seinem Fluggerät ausführen kann, scheinen von besonderer Wichtigkeit und in erster Linie geeignet, von einem künstlichen Apparat nachgeahmt zu werden, 1) die elastische, unter dem verstärkten Winddruck von selbst eintretende Verringerung des Anstellwinkels, 2) die willkürliche und zwar sowohl gleichsinnige wie gegenläufige Veränderung des Anstellwinkels beider Flügel, und vielleicht noch 3) die symmetrische und unsymmetrische Veränderung der Flächengrößen; doch würde die Erfüllung dieser 3 Forderungen bereits schier unüberwindliche Schwierigkeiten in der baulichen Ausführung machen. Eine große Spannweite bei kleiner Flächentiefe und geringer Flächenbelastung ist anzustreben, ferner eine starke Wölbung des Profils und peinlichste Verringerung des Luftwiderstandes. Ein Segelflugzeug wird sich also vom bisher üblichen erheblich unterscheiden und die meisten Flugzeuge des Rhönwettbewerbs, auch die besten mit, sind Motorflugzeuge ohne Motor und können nur als Gleiter, nicht aber eigentlich als Segler angesprochen werden. — Es werden dann die meisten Flugzeuge des diesjährigen Rhönwettbewerbs im Bild vorgeführt und besprochen: 1) die Hängegleiter nach alten Vorbildern, 2) die große Mehrzahl der motorlosen normalen Flugzeuge, unter ihnen werden die Siegerapparate der Akad. Fliegergruppe Hannover und des Flugwissenschaftlichen Vereins Aachen besonders gewürdigt. Die 3. Gruppe umfaßt die Typen, die durch grundsätzlich neue Mittel den Segeleffekt zu erreichen suchen. Neben ihnen wird der Apparat des Bayrischen Aeroclubs München als 2. Sieger der Wasserkuppe besonders anerkannt, die Palme aber dem „Weltensegler" der Segelflugzeugwerke Baden-Baden zugesprochen, der leider durch einen schweren Sturz im Endkampf ausfiel. Seine Segeleigenschaften sind überragend wie das fast 2 Minuten frei segelnde Modell bewies. Es wurden die Höchstleistungen des diesjährigen Rhönsegelflugwettbewerbs behandelt mit 5 Minuten 35 Sekunden Flugdauer (Hannover), 4,08 km Flugstrecke (München), 0,775 m/sec kleinster Sinkgeschwindigkeit (München und Aachen) und 1 : 10 1/2 kleinster Gleitzahl (Hannover). Diese Werte wurden nach Schluß des Wettbewerbs ganz erheblich überboten durch die Flugzeuge der Hannoveraner und Aachener und auf 15 2/3 Minuten Flugdauer, 7 1/2 km Strecke, 1/2 m/sec Sinkgeschwindigkeit und 1/15 Gleitzahl gebracht. Endlich wird der Segelflieger von vom Horth und Messerschmitt im Bild vorgeführt, und Redner schließt mit der Messerschmittschen Schilderung des glänzenden 21 Minuten-Fluges vom Horths auf dem Heidelstein in der Rhön am 13. September ds. Js.

29. Sitzung, am 23. November. — Pfeffer, G.: Zum Gedächtnis von Ernst Haeckel (des am 19. August 1919 verstorbenen Ehrenmitgliedes des Vereins).

Redner sprach zunächst über Haeckel als liebenswürdige und begeisternde Persönlichkeit; dann würdigte er ihn als Zoologen von staunenswerter Arbeitskraft und Vielseitigkeit; ferner als theoretischen Biologen, dem die geistige

Durchdringung der Wissenschaft mit neuen Gedanken und Anschauungen mehr verdankt als irgend einem anderen Forscher. Ganz besonders verweilte der Vortragende bei der Philosophie Haeckels, die methodologisch als Materialismus zu bezeichnen ist, die aber, teils nach Haeckels eigenen Worten, teils auf Grund seiner steten Beziehung auf Goethe, Keime idealistischer und religiöser Weltanschauung deutlich aufweist. Ein Kulturkämpfer war Haeckel durch sein eindrucksvolles Eintreten gegen jeden kirchlichen und politischen Zwang, seine mannhafte Verteidigung von Wissenschaft und Lehre, und zuletzt dadurch, daß er an Stelle des groben Materialismus von Moleschott, Vogt und Büchner eine beträchtlich höher stehende Philosophie setzte.

30. Sitzung, am 30. November (gemeinschaftlich mit der Ortsgruppe Hamburg der Gesellschaft für technische Physik). — Dechent, V.: Die moderne Röntgenröhre.

Der Vortragende ging aus von den Verwendungszwecken der Röntgenstrahlen. Sie liegen im wesentlichen auf medizinischem Gebiet. Die Konstruktionsgrundsätze sind je nach dem Verwendungszweck (Diagnostik und Therapie) verschieden. Für diagnostische Zwecke kommen mittlere Härte und weiche von einem scharfen Brennpunkt ausgehende Strahlen zur Anwendung, für therapeutische fast ausschließlich sehr harte. Für beide Zwecke wird möglichst große Strahlenintensität angestrebt. Da der größte Teil der in den Röhren zur Anwendung gelangenden elektrischen Energie an der Antikathode frei wird, ist diese zu kühlen. Die abzuführenden Energiemengen betragen bis zu mehreren Kilowatt. Die früher fast ausschließlich zur Anwendung gelangte Kühlung durch Wasser wird neuerdings erzetzt durch Kühlung durch Wärmestrahlung. Dabei nehmen die Anthikathoden Temperaturen von 2000° und darüber an.

Der Vortragende schilderte dann die Entwicklung der Röntgenröhre älterer Art, welche noch einen, wenn auch geringen, Gasinhalt enthält, die sogenannte Ionenröhre, und sodann die Entwicklung der sogenannten Glühkathoden- oder Elektronen-Röntgenröhre. Die Ionenröhre hat sich trotz verschiedener Nachteile weiter entwickelt und ist noch keineswegs durch die modernere Elektronenröhre verdrängt. In einzelnen Eigenschaften, insbesondere was Härte der ausgesandten Strahlen anbelangt, ist sie ebenbürtig, für diagnostische Zwecke hat sie sogar noch eine gewisse Überlegenheit. Die Elektronenröhre hat insbesondere den Vorzug einfacherer Bedienung, vorausgesetzt, daß sie einwandfrei arbeitet. Bedingung dafür ist hervorragend gutes Vakuum. Die erforderlichen Vakua bewegen sich unter $^1/_{10000}$ mm Hg-Säule. Das Prinzip der Glühkathodenröhre stammt von Wehnelt.

Der Vortragende beschreibt sodann einige der wichtigsten Abarten der Elektronen-Röntgenröhren und schloß seine Ausführungen mit einem Hinweis darauf, daß die Röntgentechnik insofern besonders schwierige Aufgaben zu lösen hätte, als sie stets an den Grenzen des Erreichbaren arbeite und von den Verwendern der Röhren und Apparate zu wenig beachtet werde, daß jede technische Einrichtung einen gewissen Sicherheitsfaktor berücksichtigen muß. Die Beanspruchungen bewegen sich in der Praxis an der äußersten Grenze des Zulässigen.

Die größten Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenröhren sind während des Krieges in Deutschland gemacht worden. Außer Deutschland kommen für diese Technik nur noch die Vereinigten Staaten von Amerika in Betracht.

In der Diskussion gab der Vortragende noch eine kurze Beschreibung der neuesten Lilienfeld'schen Röntgenröhre, welche eine Spitzenentladung im Hochvakuum zur Erzeugung der Kathodenstrahlen benutzt.

31. Sitzung, am 7. Dezember. — Hentschel, E.: Über den kürzlich in der Elbe gefangenen Wal.

Unter den in den letzten Jahrhunderten in der Elbe beobachteten Walen scheint, soweit nachweisbar, kein Schwertwal gewesen zu sein, doch wurde beim Bau des Elbtunnels der Schädel eines solchen gefunden. Auch scheint kein Wal soweit wie dieser (22 km oberhalb Hamburgs) hinaufgegangen zu sein. Der Schwertwal (Orca orca), benannt nach seiner, zumal im männlichen Geschlecht, sehr hohen Rückenflosse, ist ein durchschnittlich 6 m, selten bis zu 8 oder 9 m großer Zahnwal mit gutem Gebiß, sehr schön gezeichnet, indem von der weißen Bauchseite nach den Seiten des Hinterleibes flügelförmige Flecke ausgehen, zwei länglich weiße Flecke sich oberhalb der Augen befinden und ein gebogener heller Fleck hinter der Rückenflosse liegt. Er stellt, entgegen früheren Annahmen, nur eine Art von weltweiter Verbreitung dar. Die meist in Trupps lebenden Wale ernähren sich räuberisch von Robben und Delphinen, wovon sie sehr viele fressen können, und werden deswegen von den Engländern Killer-Whales genannt. Im Großfischereigebiet des nördlichen Norwegens fressen sie hauptsächlich Fische. Außerdem greifen sie auch die größten Wale, z. B. Grönlandwale und Blauwale an und reißen ihnen Speck und Fleisch vom Leibe, daher der norwegische Name „Spaekhugger" (Speckhauer). — Das am 11. Nov. bei Fliegenberg gefangene Tier war ein ausgewachsenes Weibchen von 5,45 m Länge und 2,56 m größtem Umfang, mit 1,43 m breiter Schwanzflosse. Es war verhältnismäßig schlank, da es nur eine 5,5 cm dicke Speckschicht hatte, während erwachsene Tiere sonst doppelt so dicken Speck haben. Über das Alter des Wales läßt sich nichts sagen. Der Magen war leer, der Darm enthielt parasitische Saugwürmer (Trematoden). Es wurden vorgezeigt: die genannten Parasiten, das 26 Pfund schwere Herz des Wales, Photographien des Tieres, eine auf Grund dieser Bilder und von Messungen hergestellte Zeichnung, ältere Abbildungen und der Schädel eines Schwertwales. Das Skelett des in der Elbe gefangenen Tieres wird in den Besitz des Zoologischen Museums übergehen.

Der Vortragende zeigte ferner Beckenrudimente von Walen, die er 1910 von einer Reise nach Neufundland mitgebracht hatte. Die Rückbildung des Beckens geschieht, wenn die Hintergliedmaßen schwinden, bei verschiedenen Wirbeltieren, z. B. Eidechsen, Schlangen, Seekühen, und unabhängig voneinander bei Zahnwalen und Buckelwalen. Die drei vorgezeigten Becken vom Finnwal, Buckelwal und Potwal zeigten alle drei noch einen Rest des Oberschenkelknochens.

32. Sitzung, am 14. Dezember. — Gripp, K.: Über Störungen und das Vorkommen von Salz im Untergrunde von Hamburg und Umgebung.

Im Jahre 1901 vertrat Gottsche die Ansicht, das Elbtal verdanke seine Entstehung tektonischen Störungen (Einbrüchen) und der Geestrand sei in seiner ersten Anlage auch diluvial. Aber schon 1912 hatte Horn erkannt, daß Tertiärschichten ungestört unter dem Elbtal und den angrenzenden Geestgebieten lagerten, daß eine tektonische Entstehung des Elbtals somit nicht nachzuweisen sei. Trotzdem sind in den Profilen, die den von Preuß. Landesgeologen aufgenommenen geologischen Karten Blatt Hamburg und Wandsbek beigegeben sind, Andeutungen jener tektonischen Störungen wiederum enthalten. Diesen Glauben an die tektonische Präformierung des Elbtals macht E. Koch's Karte der Basis des obermiozänen Glimmertons bei Hamburg (Jahrb. d. Hamburgischen Wiss. Anstalten 36. 1918. Mitteilungen a. d. Mineralogisch-Geologischen Institut) endgültig zu schanden.

Koch, der die genannte Grenzschicht in 314 Bohrungen der Umgebung Hamburgs verfolgt hat, zeigt in seiner Karte, daß die Elbe über relativ hochgelegene sowohl wie relativ eingesunkene Gebiete quer hinwegläuft, ein Zusammenhang zwischen dem heutigen Verlauf des Elbtals und dem Aufbau des tieferen Untergrundes also keineswegs besteht.

Koch's Karte zeigt ferner:

1. ein allmähliches Absinken der Grenzschicht von SO gegen NW um einen Betrag von 300 m oder mehr,
2. das Auftreten von Störungen in jener Grenzschicht, z. B. beträgt der Unterschied in ihrer Höhenlage bei Buxtehude 112 m auf 1 km Entfernung; solche Störungen aber weisen auf orogenetische (gebirgsbildende) Kräfte hin,
3. das Aufragen eines Berges aus älterem Gestein im Untergrunde von Stellingen-Langenfelde.

Bei letztgenanntem Vorkommen handelt es sich um eine aus Salz und darüberliegendem Gipshut bestehende Mauer (oder einen Pfeiler), die steil und unvermittelt in jüngere Schichten aufragt. Über die Entstehung dieser eigentümlichen Gebilde, die ebenso von Segeberg, Lüneburg und dem übrigen norddeutschen Flachland bekannt sind, besteht unter den Geologen ein lebhafter Streit. Für einen Teil der Geologen handelt es sich bei ihnen um extreme Formen von Falten, die wie so viele andere Störungen in Nord-Deutschland zu bestimmten Zeiten, also episodisch als Folge seitlichen Druckes (orogenetisch) entstanden sein sollen. Andere Geologen aber sehen in diesen Salzmauern Salzmassen, die infolge ihrer nachweisbaren, hohen Plastizität in vorhandene Störungszonen hineingequetscht wurden und nun kontinuierlich aufsteigen, und dieses nicht infolge seitlichen Druckes, sondern infolge vertikal wirkender Belastung durch die über den Salzlagern angehäuften Gesteinspakete.

Der Vortragende hat nachweisen können (13. Jahresbericht, Niedersächs. Geol. Verein Hannover 1921), daß

a) in den Salzaufbrüchen von Lüneburg, Langenfelde und Segeberg die Zeiten des Aufsteigens der Salzmassen nicht zusammenfallen mit den bisher bekannten Zeiten orogenetischer Bewegungen.
b) der Gipsberg zu Segeberg nach der Eiszeit weiter herausgehoben ist, und zwar nicht als Ganzes, sondern örtlich verschieden hoch. Der Vortragende hält es für unwahrscheinlich, daß die aus verhältnismäßig mürbem Gestein aufgebauten Gipsberge von Segeberg und Lüneburg dem kolossalen Druck des nordischen Eises standgehalten hätten. Er glaubt vielmehr, daß diese Gipsberge wie alle anderen Höhen aus älteren Gesteinen durch die Vereisung eingeebnet, und daß nach der Vereisung Gips und Anhydrit von neuem durch die aufdringenden Salzgesteine aus der Erde herausgeschoben worden seien.

Die unter a) und b) angeführten Beobachtungen deuten auf ein kontinuierliches Aufsteigen der Salzmassen hin.

Bei Langenfelde haben wir in den Gipsmassen in der Ziegelei von Kallmorgen den Oberrand eines Gipshutes vor uns, eines Gipshutes, der seit der Vereisung nicht wieder emporgeschoben wurde, da entweder nur leichtlösliche Salze, die im Grundwasser aufgelöst wurden, von unten aufdringen oder aber die Bewegung im Salzstock zeitweise oder dauernd zur Ruhe gekommen ist.

Auffallend ist, daß bei der großen Zahl der auf Salz oder Öl in der Nähe von Hamburg niedergebrachten Tiefbohrungen, kein Geologe oder Wünschelrutengänger die bohrlustigen Geldleute mit Erfolg auf das Hamburg nächstgelegene Salzvorkommen hingewiesen hat.

2. Gruppensitzungen.

a. Die Botanische Gruppe war eingeladen zu den Sitzungen des Bot. Vereins am:

18. Januar. — Schmidt, J.: Über Veränderungen in der Flora Schleswigs; durch die Abtretung von Nordschleswig an Dänemark bedingt.

15. Februar. — Irmscher, Ed.: Über den Ursprung der Blütenpflanzen.

15. März. — Beyle: Über ein in Ohlsdorf aufgeschlossenes Moor aus der Buchenzeit.

15. November. — Schmidt, J.: Die Carexbastarde unserer Heimat.

13. Dezember. — Irmscher, Ed.: Die Flora der Robinson-Insel.

b. Sitzungen der Gruppe für naturwissenschaftlichen Unterricht.

1. Sitzung, am 24. Januar. — Kommissionsbericht betr. Abänderung der Meraner Beschlüsse. — Aussprache.

2. Sitzung, am 28. November. — Rischbieth, P.: Gasvolumetrische Unterrichtsversuche mit der Glühdraht-Pipette.

3. Sitzung, am 12. Dezember. — 1. Hahn, K.: Apparat zur Vorführung der oszillatorischen Entladung.

2. Franck, W.: Vorführung eines einfachen elektrischen Ofens für den chemischen Unterricht.

3. Hillers, W.: Über die Notwendigkeit einer Hamburger Ortsgruppe des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, mit der die naturwissenschaftliche Unterrichtsgruppe eine Arbeitsgemeinschaft zu bilden hätte.

B. Die Besichtigungen und wissenschaftlichen Ausflüge des Jahres 1921.

Am 11. Juni Besichtigung der Sternwarte in Bergedorf.

Am 15. Juni Besichtigung des Zoologischen Gartens unter Führung des Direktors Prof. Dr. J. Vosseler.

Bei jeder Tiergruppe und -art wurden die wesentlichsten biologischen Merkmale und charakteristischen Lebensvorgänge geschildert, wie z. B. das Entstehen und Wachsen der Geweihe bei Hirschen, der Haarwechsel in seinen verschiedenen Formen und Farbwirkungen bei Hirschen, Bison, Tiger u. a., die Anpassung von Nilpferden und Seekühen an das Wasserleben. Längeres Verweilen veranlaßten die letzteren, die „Meerjungfrauen" phantasiereicher Erzählungen schiffahrenden Volkes. Die Nahrungsaufnahme dieser Sirenenart konnte beobachtet werden, die insofern spannende Aufmerksamkeit auf sich lenkte, als der Lippenbau, erinnernd an den fingerförmigen Fortsatz des Elefantenrüssels, auf eine ähnliche Betätigung eingestellt ist wie dieser. Die Erklärungen allgemeiner Art ergänzten Mitteilungen über das Verhalten der Tiere in der Gefangenschaft, über ihre Lebensdauer und Ernährung, über Fortpflanzung und Zähmung, gestützt auf Beobachtungen, die größtenteils bisher nur im Hamburger Zoologischen Garten gemacht sind, wie z. B. die Geburt und das Säugen der Nilpferde unter Wasser. Reich ist der Tierbestand an selteneren Jungtieren. Außer dem schnellwüchsigen Nilpferd konnten junge Bisons, Zebus, Schafe, Ziegen, Meerschweinchen, Aguti, Tahrziegen, Lama, Togo- und Javaponnies, zahlreiches Nutz- und Ziergeflügel und, als eine große Seltenheit, in der Gefangenschaft geborene Füchse vorgeführt werden. Eine erstaunliche Vollständigkeit zeigte das große Vogelhaus an Papageien, Kakadus und an Vögeln aus der Heimat, unter denen junge Eulen, Bussarde und Habichte besonders auffielen. Vertretern der heimischen Tierwelt konnte man auch sonst allenthalben begegnen, da sie zum Zweck der Belehrung bei Anschaffungen besonders berücksichtigt werden. Hier seien nur der Dachs, das Reh, der Edelhirsch, der Damhirsch, eine Reihe von Füchsen aus Hamburgs Umgebung in verschiedener Farbschattierung genannt. Lebhaftes Interesse begegneten die Leporiden, Bastarde zwischen Hase und Kaninchen, die, ein Geschenk des Züchters, eines Hamburger Herrn, der selbst gegenwärtig war und die Züchtungsarbeit eingehend erläuterte, erstmalig genauer öffentlicher Beobachtung zugängig gemacht worden sind, nachdem seit langem in der Wissenschaft das Für und Wider der Möglichkeit ihres Auftretens in freier Wildbahn Gegenstand von Erörterungen gewesen ist, ohne daß ein positives Ergebnis festgelegt werden konnte. Unter einheimischen Reptilien wurde eine große Anzahl von Kreuzottern, Ringelnattern und Sumpfschildkröten, erstere ebenfalls in mehreren Farbabstufungen, gezeigt. Die Krokodilsammlung, wohl eine der arten- und individuenreichsten, bot Gelegenheit, frischgelegte, hühnereigroße Eier dieser Rieseneidechsen kennen zu lernen.

Die botanischen Ausflüge.

Sonntag, d.	30. Jan.	Ausflug	nach	der Großkoppel.
„ „	27. Febr.	„	„	Steinbek-Boberg
„ „	20. März	„	„	den Tongruben von Lohbrügge
„ „	24. April	„	„	Wohldorf
„ „	29. Mai	„	„	Aumühle-Hahnenkoppel
„ „	26. Juni	„	„	Quickborn - Himmelmoor - Pinneberg
„ „	31. Juli	„	„	Neugraben-Daerstorf
„ „	28. August	„	„	dem Bredenbecker Teich
„ „	25. Sept.	„		in die Harburger Waldungen
„ „	30. Okt.	„	„	Reinbek-Aumühle
„ „	27. Nov.	„	„	Volksdorf
„ „	18. Dez.	„	„	den Tongruben bei Wohltorf.

3. Sonderbericht über den Vortrag am 2. November 1921.

Die Verbreitung der Oligochäten

im Lichte der Wegener'schen Theorie der Kontinentenverschiebung und andere Fragen zur Stammesgeschichte und Verbreitung dieser Tiergruppe.

Von

W. Michaelsen.

Mit 2 Kartenskizzen im Text.

Eine jüngst veröffentlichte Arbeit J. STEPHENSON's[1]), die die Probleme der geographischen Beziehungen der Oligochäten des vorderindischen Gebietes eingehend behandelt und den Versuch einer Lösung dieser Probleme darbietet, veranlaßt mich, meine eigenen neueren Ansichten über die Fragen der geographischen Verbreitung der Oligochäten darzulegen und insbesondere zu zeigen, wie sich die Tatsachen der Oligochäten-Verbreitung zu der A. WEGENER'schen Theorie der Kontinenten-Verschiebung[2]) stellen. Bevor ich an diese besondere Darlegung gehe, muß ich die STEPHENSON'schen Ausführungen und andere ältere Ansichten über phyletische und geographische Verhältnisse der Oligochäten einer Besprechung unterziehen. STEPHENSON's Arbeit bringt manche wertvolle Aufschlüsse über gewisse Verwandtschaftsbeziehungen indischer Oligochäten — von mir in einer anderen jüngst veröffentlichten Arbeit[3]) eingehend erörtert — sowie neue

[1]) J. STEPHENSON, 1921, Contributions to the Morphology, Classification, and Zoogeography of Indian Oligochaeta; in: Proc. Zool. Soc. London, 1921.

[2]) A. WEGENER, 1920, Die Entstehung der Kontinente und Ozeane; in: Die Wissenschaft, Vieweg, Braunschweig.

[3]) W. MICHAELSEN, 1922, Oligochäten vom westlichen Vorderindien und ihre Beziehungen zur Oligochätenfauna von Madagaskar und den Seychellen; in: Mt. Mus. Hamburg, XXXVII.

Gesichtspunkte in Bezug auf Verbreitungsverhältnisse; doch kann ich nicht allen Darlegungen und Schlußfolgerungen STEPHENSON's zustimmen.

Ich behandle die zu erörternden Fragen in den folgenden Kapiteln:

Konvergenzen und angebliche Polyphylie . . . . . Seite 4
Art und Weise der Ausbreitung der Oligochäten . . . . „ 11
Vorzeitliche Oligochäten und phyletisch alte Formen . . „ 16
Theorie der Verbreitung von Oligochäten über hochnordische Landbrücken bei Konstanz der großen Ozeanbecken „ 20
Die Verbreitung der Oligochäten im Lichte der Wegenerschen Theorie der Kontinentenverschiebung . . . . „ 27
Schlußbemerkungen zu den verschiedenen Erklärungen über die Verbreitung der Oligochäten . . . . . „ 36

Konvergenzen und angebliche Polyphylie.

Im zweiten Kapitel der erwähnten Arbeit (l. c. s.[1]) behandelt STEPHENSON gewisse Konvergenzerscheinungen und Parallelentwicklungen, die angeblich zu einer Polyphylie von Oligochäten-Gattungen geführt haben sollen. Er kommt zu der Ansicht, daß die Aufstellung polyphyletischer Gattungen nicht zu vermeiden sei, da in vielen Fällen eine Konvergenz oder Parallelentwicklung vorkommen möge, ohne nachweisbar zu sein. Dem muß ich im allgemeinen zustimmen; doch ziehe ich nicht den gleichen Schluß aus dieser Erkenntnis, und auch die historische Rechtfertigung für einen Verzicht auf das Erstreben eines natürlichen Systems mit monophyletischen Gruppen kann ich nicht gerechtfertigt finden. Daß das System ursprünglich, in Zeiten, als man an eine phyletische Entwicklung noch nicht dachte, lediglich eine Zusammenfassung der Formengruppen nach rein morphologischen Verhältnissen darstellte, kann nicht für uns bindend sein. Wir müssen entsprechend den Bedürfnissen unserer Zeit andere Anforderungen an das System stellen. Wir dürfen und wollen nicht darauf verzichten, eine für tiergeographische Erörterungen so bedeutsame Tiergruppe wie die Oligochäten für diese Zwecke auszunutzen. Tiergeographische Probleme lassen sich aber nur an der Hand eines Systems lösen, das die verwandtschaftlichen Beziehungen wiederspiegelt. Wie schwierig es auch in manchen Fällen sein mag, wir müssen jedenfalls versuchen, ein natürliches System mit monophyletischen Gruppen zu schaffen. In vielen Fällen ist zur Zeit keine Sicherheit über die phyletischen Verhältnisse zu gewinnen, in manchen wird vielleicht niemals eine

Klarstellung erfolgen. In diesen Fällen müssen wir selbstverständlich vorläufig bezw. endgültig künstliche Gruppen bilden; dazu zwingt uns die Notwendigkeit der Einordnung in das allgemeine System. Doch wäre es gut, wenn in solchen Fällen der fragliche bezw. künstliche Charakter solcher Gruppen — meist kommen wohl Gattungen in Betracht — gekennzeichnet würde, um die für phyletische und geographische Erörterungen nötige Sichtung des Tatsachenmaterials zu erleichtern[4]). Wo sich aber die natürliche Umgrenzung und Stellung einer Gruppe durch neuere Untersuchungen offenbart, müssen wir unweigerlich für die Systematik die entsprechende Schlußfolgerung ziehen. Ich stelle als Vertreter der Tiergeographie für die Bedürfnisse dieser Wissenschaft durchaus die Forderung einer strengen „Orthodoxie" — so bezeichnet STEPHENSON den von mir vertretenen Standpunkt der unweigerlichen Anpassung des Systems an die phyletische Erkenntnis —. Das bringt bei dem schrittweisen Steigen unserer Erkenntnis naturgemäß ein häufiges Ändern der systematischen Abgrenzungen und Einordnungen mit sich. Die hierauf beruhenden technischen Schwierigkeiten lassen sich nicht vermeiden: wie könnte man auch ein noch in der Entwicklung begriffenes, stetig wachsendes Wesen, wie unsere Sonderwissenschaft, in ein starres Kleid zwängen[5]).

Wenn ich nun auch in der Erkenntnis der Unvollständigkeit unserer phyletischen Feststellungen durchaus mit STEPHENSON übereinstimme, so teile ich doch nicht seine pessimistische Auffassung, daß wir von keiner Gruppe einen monophyletischen Ursprung sicher annehmen könnten. Schon die guten geographischen Ergebnisse zeigen, daß ihre phyletische Grundlage nicht gar so schlecht sein kann. Zwar gibt uns die geographische Verbreitung der Oligochäten manches bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft anscheinend unlösbare Rätsel auf; aber gerade die zum Schluß folgenden Ausführungen zeigen, wie ein neuer erdgeschichtlicher Gedanke plötzlich die Lösung einiger der schwierigsten Rätsel ermöglicht.

---

[4]) Ich bezeichnete solche ihrem Charakter nach fragliche Gattungen als „Surrogatgattungen"; vergl.: W. MICHAELSEN, 1911, Zur Kenntnis der Eodrilaceen und ihrer Verbreitungsverhältnisse; in: Zool. Jahrb., Syst., XXX, p. 548. — Vielleicht ließe sich eine bessere Bezeichnung dafür finden, etwa: „Vorläufige Gattungen".

[5]) Ich befürworte mit einer stetigen Anpassung des Systems an die neueren Erkenntnisse nicht zugleich die mit der Prioritätsfrage zusammenhängende Gepflogenheit der häufigen Namensänderungen aus rein formalen Gründen.

Die Gefahr, daß wir die etwaige polyphyletische Entstehung einer Sonderform verkennen könnten, ist meiner Ansicht nach nicht so groß, wie STEPHENSON annimmt, wenn er meint, daß wir von keiner Tochtergattung wissen könnten, ob sie nicht polyphyletisch aus ihrer Muttergattung entsprossen sei. Viele Beispiele zeigen, daß wir doch mit großer Sicherheit die Art der Entstehung gewisser Gruppen, ob monophyletisch oder polyphyletisch, erkennen können. So läßt sich mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit nachweisen, daß die auf das kleine neuseeländisch-nordqueensländische Gebiet beschränkte Gattung *Rhododrilus* als microscolecine Reduktionsform nur einmal, also monophyletisch, aus der weltweit verbreiteten Gattung *Acanthodrilus* entsprossen ist, während andererseits die microscolecine Reduktionsform der von *Acanthodrilus* durch Schwund des Muskelmagens entstandenen Gattung *Microscolex* (s. l) an mehren Stellen ihres subantarktich-zirkummundanen Gebietes aus der acanthodrilinen Form hervorging, also polyphyletisch, nicht als einheitliche Gruppe bezw. Gattung. Deshalb war in jener Acanthodrilinengruppe mit wohlausgebildetem Muskelmagen die microscolecine Reduktionsform als (monophyletische) Gattung *Rhododrilus* der Wurzelform, Gattung *Acanthodrilus,* gegenüber zu stellen, während in der entsprechenden Gruppe ohne deutlichen Muskelmagen die polyphyletischen microscolecinen Reduktionsformen nicht als besondere Gattung zusammengefaßt werden durften, sondern in der nun acanthodriline und microscolecine Formen umfassenden Gattung *Microscolex* s. l. belassen werden mußten (Vergl. W. MICHAELSEN, l. c. s.[4]), p. 533). Durch ähnliche Schlußfolgerungen aus Verbreitungsverhältnissen konnten wir mit genügender Sicherheit der südafrikanisch-magalhaensischen Muttergattung *Chilota* (acanthodrilin) die Tochtergattungen *Yagansia* (microscolecin, magalhaensisch-chilenisch) und *Udeina* (unrein balantin, südafrikanisch) als monophyletische Gattungen gegenüberstellen, während andererseits die große Gattung *Dichogaster* nicht nach diesem Gesichtspunkt zerlegt werden konnte.

In manchen Fällen wird es dem Systematiker allerdings schwer gemacht, den „orthodoxen" Standpunkt festzuhalten. STEPHENSON führt einige solcher schwierigen Fälle offenbarer Konvergenz an, so die Konvergenz des *Perionyx annulatus* (STEPH.) vom östlichen Himalaya mit der Gattung *Megascolex* durch Auftreten von Mikronephridien neben Meganephridien im postclitellialen Teil, so auch die Konvergenz des Diplocardiinen [Trigastrinen] *Monogaster bidjumensis* (Mich.) vom tropischen Afrika mit der Octochätinen-Gattung *Octochaetus* durch Ver-

schmelzung der ursprünglich zweifellos doppelten Muskelmagen zu einem einheitlichen Organ, das nun dem ursprünglich einfachen Muskelmagen von *Octochaetus* ähnlich (aber nicht homolog) ist. Hier kann aber sicherlich nicht ernstlich die Schaffung polyphyletischer Gattungen *(Megascolex + Perionyx annulatus* und *Octochaetus + Monogaster bidjumensis)* ins Auge gefaßt werden. *Perionyx annulatus* ist so offenbar ein *Perionyx, Monogaster bidjumensis* so offenbar ein *Dichogaster*-Verwandter, daß ein Kenner sofort schon aus der äußeren Tracht ihre richtige Zuordnung treffen muß, und eine Zuordnung zu *Megascolex* bezw. zu *Octochaetus*, die dadurch zu diphyletischen Gattungen würden, ganz ausgeschlossen ist. Die durch jene beiden Arten dargestellten Konvergenzen umfassen doch nicht das Wesen der Gattungen, sondern nur gewisse Bildungen, die in den bisher gebräuchlichen Diagnosen eine hervorragende Rolle spielen. Die Diagnosen sind aber sekundär geschaffene und nur ganz rohe Skizzen der Gattungscharaktere, wie folgendes Beispiel erläutern mag: Es wäre mir nie in den Sinn gekommen, eine Gattung lediglich auf Grund des Charakters „Muskelmagen im 8. Segment" von einer Gattung mit dem Charakter „Muskelmagen im 5., 6. oder 7. Segment" zu sondern, und doch sind dies die einzigen Bestimmungen, die einen Unterschied in den Diagnosen der beiden Gattungen *Pheretima* und *Megascolex* bilden. Das Charakteristische dieser beiden Gattungen liegt in ganz anderen Verhältnissen. Tatsächlich habe ich die beiden Gruppen von vornherein als zu sondernde Gattungen erkannt, wie jeder Oligochätenkenner im allgemeinen schon an der äußeren Tracht eine *Pheretima* von einem *Megascolex* unterscheidet. Aber die äußere Tracht ist diagnostisch kaum zu bestimmen, ebensowenig, wie sich etwa ein bestimmtes Menschenantlitz so beschreiben ließe, daß die betreffende Person danach aus einer größeren Menschenansammlung sicher herauszufinden sei. Auch die für den Charakter der Gattung bedeutsamsten Besonderheiten der inneren Organisation können versagen, so bei *Megascolex-Pheretima* der höchst bedeutsame Charakter der Samentaschen-Anordnung, aus dem deutlich hervorgeht, daß *Pheretima* die jüngere, aus *Megascolex* entsprossene Gattung ist. Während sich nämlich die *Megascolex*-Anordnung unmittelbar aus der Anordnung bei der Ahnengattung *Acanthodrilus* ableiten läßt, nach einer Seite hin durch teilweisen Schwund von Samentaschen, nach der anderen Seite durch regelmäßige Anreihung überzähliger Samentaschen nach vorn hin, erklären sich die mannigfaltigen *Pheretima*-Anordnungen meist als verschiedenartig angreifenden

Schwund an einer der *Megascolex*-Höchstzahl entsprechenden Anordnung (bei einigen *Pheretima*-Arten hat sich jene *Megascolex*-Höchstzahl noch erhalten, bei einer einzigen Art sogar noch um ein weiteres Paar, nach vorn hin angereiht, vermehrt). Da in diesem Wechsel von Vermehrung und Schwund der Samentaschen[6]) in der absteigenden Linie zum Teil die gleichen Anordnungsweisen auftreten wie in der aufsteigenden, so daß man einer Art an der Samentaschen-Anordnung nicht immer ansehen kann, welcher dieser beiden Linien bezw. Gattungen sie angehört, so müssen wir für die Diagnosenbildung auf diese nur bei Übersicht über die ganzen Massen der Arten in die Augen fallenden, für die Beurteilung der phyletischen Verhältnisse höchst bedeutsamen Charaktere verzichten. Bei einer Gegenüberstellung der beiden a priori als Gattungen erkannten Gruppen ergab sich als diagnostisch verwertbarer Unterschied eben lediglich jener Charakter der Muskelmagen-Lage.

In dem hier erörterten Falle, der den bedeutsamen Unterschied zwischen dem a priori erkannten Gattungscharakter und der sekundär aufgestellten Gattungsdiagnose zur klaren Anschauung bringen sollte, war es möglich, die beiden Gattungen diagnostisch durch eine einfache Bestimmung scharf zu sondern, wenn dieser Bestimmung auch nicht die bedeutsamsten Charaktere zu Grunde lagen. Die Aufgabe, *Monogaster* diagnostisch als Diplocardiinen (s. l., = *Diplocardiinae* + *Trigastrinae*) zu kennzeichnen und von den Octochätinen zu trennen, ebenso wie die, *Perionyx annulatus* diagnostisch an seinen richtigen Platz zu bringen, ist schwieriger, läßt sich aber durch Aufnahme von Ausnahmebestimmungen unter anderseitiger Einschränkung lösen, wie ich es im Falle von *Monogaster* bereits ausgeführt habe. Bei einem weiteren von STEPHENSON angeführten Konvergenzfall eines mutmaßlichen *Plutellus* mit der Gattung *Pontodrilus* läßt sich die Schwierigkeit leicht dadurch vermeiden, daß man die kleine Gattung *Pontodrilus* mit der großen Gattung *Plutellus* verschmilzt, ist *Pontodrilus* doch lediglich ein *Plutellus*, der offenbar durch

---

[6]) *Acanthodrilus* *Megascolex* *Pheretima*

Samentaschen ausmündend vorn am Segment 9, 8.→

↑9 — 8.
9, 8.
9, 8, 7.
9, 8, 7, 6.
↓9, 8, 7, 6, 5.→

↑Samentaschen ganz geschwunden
9 — 8 — 7 — 6 — 5.
9, 8 — 8, 7 — 7, 6.
9, 8, 7 — 8, 7, 6 — 7, 6, 5.
9, 8, 7, 6 — 8, 7, 6, 5.
↓9, 8, 7, 6, 5.
9, 8, 7, 6, 5, 4.

seine besondere Lebensweise systematisch wenig bedeutsame Abänderungen erfahren hat. Daß die Gattung *Pontodrilus* überhaupt bis jetzt gesondert gehalten wurde, beruht wohl lediglich auf der Abneigung, ohne besondere Nötigung eine altehrwürdige Gattung aufzuheben. Wenn ein *Pontodrilus* jetzt zum ersten Mal gefunden würde, dächte wohl kein Oligochätologe daran, eine neue Gattung für ihn aufzustellen. Ein derartiger Verschmelzungsprozeß zur Vermeidung der Polyphylie scheint STEPHENSON nicht recht zuzusagen, wenn ich bei seiner Erörterung über die von mir vorgeschlagene Verschmelzung der Gattungen *Megascolex* und *Notoscolex* (l. c. s. [1]), p. 120) richtig zwischen den Zeilen lese. Diese Verschmelzung ist aber unvermeidlich, ist doch der Übergang von *Notoscolex* zu *Megascolex* ein so kontinuierlicher und breit angelegter, daß es tatsächlich unmöglich ist, eine auch nur einigermaßen logische Begrenzung beider Gruppen zu finden. Man denke nur an die verschiedenen Arten, die am Vorderkörper das entscheidende Merkmal von *Notoscolex* (lumbricine Borstenanordnung), am Hinterkörper das von *Megascolex* (perichätine Borstenanordnung) aufweisen. Übrigens ist *Megascolex* (s.l.) nicht die erste Gattung, in der Formen mit lumbriciner und solche mit perichätiner Borstenanordnung vereint sind. Die gleiche Verschmelzungsnotwendigkeit lag z. B. bei der Glossoscoleciden-Gattung *Periscolex* vor. Die Umwandlung der lumbricinen in die perichätine Borstenanordnung tritt in so vielen verschiedenen Zweigen des Neooligochäten-Stammbaumes durchaus unabhängig auf, daß man diesen Vorgang als einen verhältnismäßig leicht in die Wege zu leitenden ansehen muß, dem eine hochgradige systematische Bedeutung nicht zukommt. Für die in Erdröhren lebenden und hauptsächlich unter allseitiger Anpressung an die Röhrenwandung sich bewegenden Regenwürmer ist die gleichmäßige Verteilung der Borsten über den ganzen Körperumfang offenbar sehr vorteilhaft; sehen wir doch in dieser Tiergruppe die verschiedensten Anordnungen, die eine solche gleichmäßigere Verteilung selbst unter Beibehaltung der lumbricinen 8-Zahl der Borsten eines Segments bewirken (Trennung der Borsten eines Paares oder Quinkunx-Anordnung durch verschiedene Stellung der Borsten benachbarter Segmente). Die ergiebigste Änderung der Borstenverhältnisse in diesem Sinne gewährt aber die Borstenvermehrung, d. i. die perichätine Borstenanordnung. Diese ist für die Regenwürmer so vorteilhaft, daß man sich höchstens darüber wundern könnte, daß noch in so vielen Zweigen dieser Tiergruppe so starr an der von den wasserbewohnenden Lumbriculiden ererbten lumbricinen Borstenanordnung festgehalten

wird. Übrigens sehe ich, um auf *Megascolex* zurückzukommen, in der Verschmelzung nicht die endgültige Lösung der Schwierigkeit, wie STEPHENSON meint („Michaelsen . . . gets over the polyphyletic difficulty . . . "), sondern nur den ersten, allerdings scheinbar zurückführenden, aber unvermeidlichen Schritt zu einer Lösung. Es mag die endgültige weitere Teilung der Gattung *Megascolex* (s. l.) nach anderen Gesichtspunkten der Zukunft vorbehalten bleiben, etwa Sonderung in kleinere Gruppen wie die neuseeländische Gruppe der Gattung *Jokea* BENH. unter Anschluß der entsprechenden perichätinen Formen und die südindische Gruppe der *Megascolex travancorensis* MICH. — *Notoscolex ponmudianus* MICH. Zur Zeit erscheint mir der Versuch einer durchgehenden Zerlegung der Gattung *Megascolex* (s. l) aussichtslos und auch durchaus nicht dringlich; ist diese Gattung mit ihren ungefähr 160 Arten doch bei weitem nicht so umfangreich wie z. B. die Gattung *Pheretima.* Zeigen doch auch andere Tiergruppen natürliche Gattungen mit weit höherer Artenzahl.

Auch ROSA [7] [u. 8]) tritt für eine Polyphylie gewisser Oligochätengattungen ein; er benutzt das Auftreten von Arten einer und derselben Gattung (bezw. angeblich der gleichen Gattung) in weit getrennten Sondergebieten als Stütze für seine Hypothese von der Hologenese. Die von ROSA aus dem Kreise der Oligochäten angeführten Beispiele sind jedoch meiner Ansicht nach nicht stichhaltig. Die *Octochaetus* von Neuseeland sind den *Octochaetus* vom vorderindischen Gebiet durchaus nicht ohne weiteres gleichzustellen. Ich sah mich jüngst veranlaßt, die letzteren als besondere Untergattung *Octochaetoides* der neuseeländischen Gruppe, Untergattung *Octochaetus,* gegenüberzustellen (l. c. s. [3]), p. 37). Auch die Gattung *Criodrilus* im älteren Sinne, auf deren Vorkommen im amerikanischen und eurasischen Gebiet ROSA sich stützt, habe ich nach näherer Untersuchung in einen eurasischen Teil, Gattung *Criodrilus* s. s., und einen amerikanischen Teil, Gattung *Drilocrius,* spalten müssen, und diese beiden Teile sind anscheinend garnicht unmittelbar mit einander verwandt, sondern erst durch ein mutmaßlich tropisch-afrikanisches Mittelglied in eine weitläufigere, vetterschaftliche Beziehung gesetzt [9]).

[7]) D. ROSA, 1909, Saggio di una nuova spiegazione dell' origine e della distribuzione geografica delle spezie. (Ipotesi della „ologenesi"); in: Boll. Mus. Torino, XXIV, Nr. 614.

[8]) D. ROSA, 1918, Ologenesi, Nuova Teoria dell' evoluzione e della distribuzione geografica dei Viventi; Firenze.

[9]) W. MICHAELSEN, 1917, Die Lumbriciden mit besonderer Berücksichtigung der bisher als Familie Glossoscolecidae zusammengefaßten Unterfamilien; in: Zool. Jahrb., Syst., XLI, p. 15, 16.

Auch geographisch versagen diese Beispiele, denn es handelt sich nicht um beliebige, von einander unabhängige Sondergebiete, sondern um solche, die in ganz bestimmter geographischer Beziehung zu einander stehen, um größere Verbreitungssysteme, in denen die herausgegriffenen Beispiele nur einzelne Glieder darstellen (siehe unten!).

Art und Weise der Ausbreitung der Oligochäten.

Die meiner Ansicht nach nicht haltbare Annahme STEPHENSON's von einem verhältnismäßig jungen geologischen Alter der terricolen Oligochäten (siehe unten!) verlangte von ihrem Verfechter eine besondere Erklärung über die Ausbreitungsart dieser Tiere; denn meine ältere Darstellung dieser Ausbreitungsverhältnisse gründete sich auf Annahme eines viel höheren geologischen Alters der Wurzelformen dieser Tiergruppe. Da für STEPHENSON frühere unmittelbare Landverbindungen zwischen den jetzt durch Meeresstrecken getrennten Sondergebieten gewisser Oligochätengattungen nicht in Rechnung kommen, so erklärt er diese überseeischen Beziehungen als das Ergebnis jüngerer bis rezenter Überseewanderung. STEPHENSON weist auf die treibenden Inselflöße („rafts") hin, die vielfach mehr als hundert Meilen vor den Mündungen großer tropischer Ströme wie Ganges, Kongo, Amazonas und Orinoko, sowie zwischen den Inseln des Malayischen Archipels beobachtet wurden, und die Überseekolonisation von Tieren, auch von Oligochäten, bewirken könnten. Auch bei diesem Problem hat sich STEPHENSON meiner Ansicht nach zu sehr auf die Berücksichtigung seines besonderen Forschungsgebietes, in dem es sich im allgemeinen um verhältnismäßig geringe Ozeanbreiten handelt, beschränkt. Bei einer Verallgemeinerung versagt die von ihm angegebene Lösung des Problems durchaus. Es ist ausgeschlossen, die offenbaren Beziehungen terricoler Oligochätengruppen über größere Ozeanstrecken hinweg durch solche Inselfloß-Wanderungen erklären zu wollen, wie z. B. die Beziehungen zwischen Kapland und Süd-Patagonien *(Chilota)*, zwischen Tropisch-Westafrika und Westindien *(Dichogaster)* und zwischen Süd-Europa und dem östlichen Nordamerika *(Eisenia, Bimastus)* über die ganze Breite des Atlantischen Ozeans hinweg. Was bedeutet denn „over a hundred miles" (natürlich englische Meilen zu ungefähr 1 ½ km), also eine Strecke wie etwa von Hamburg nach Helgoland, gegenüber diesen Ozeanbreiten! Aber auch für die Verbreitung terricoler Oligochäten über schmälere Meeresstrecken hinweg kommen meiner Ansicht

nach die Inselflöße nicht wesentlich in Betracht. Wäre eine solche Ausbreitungsweise terricoler Oligochäten häufig vorgekommen, so hätten deren Gattungen sich nicht so streng geschlossene Verbreitungsgebiete bilden können, wie sie im allgemeinen jetzt aufweisen. (Von offenbarer, vielfach nachweisbarer Verschleppung durch den Menschen ist hier natürlich abzusehen. Es kommen nur die Gebiete endemischer Arten in Frage). Es hätten kaum gewisse schmale Meeresstraßen wie die Straße von Moçambique und die Torresstraße solche Bedeutung in der Faunenscheidung erlangen können. Sind die von STEPHENSON als Übermittler terricoler Oligochäten angesprochenen Inselflöße ihrer Entstehung und ihrem Wesen nach überhaupt befähigt, terricole Oligochäten zu beherbergen? Wie sind sie entstanden? An einer stromstillen Stelle des Flusses sammelt sich allerlei Treibholz und sonstiger Detritus und wird durch Wasser- und Sumpfpflanzen zu einem festen Ballen verfilzt, der nun bei außergewöhnlichem Hochwasser oder bei Strömungsänderung ins Treiben gerät und ins offene Meer hinausbefördert werden kann Ihrer Entstehung nach sind diese Inselflöße vom ersten Beginn an wie ein im Wasser liegender Schwamm vollständig von Wasser durchtränkt. Es mag auch wohl ein eben vom Ufer losgebrochener Baumstamm mit geringen Erdmassen in seinem Wurzelwerk sich diesem Pflanzenfilz zugesellen — mit größeren Erdmassen beladene Baumstämme haben sicherlich nicht die nötige Treibfähigkeit —, aber geringe Erdmassen würden bald mit Wasser durchtränkt werden. Diese vom Wasser durchtränkten Pflanzenfilze sind kein Aufenthaltsort für echte Terricolen, die nicht nur gegen Seewasser, sondern auch gegen jegliches in ihre Wohnröhren eindringende Wasser, auch Süßwasser, sehr empfindlich sind; sie können nur in solchen Örtlichkeiten leben, in denen sie etwaigem Eindringen von Wasser auszuweichen in der Lage sind. Daß derartige Pflanzenfilze echte Terricolen beherbergen, bezweifle ich, solange ich nicht durch einen Tatsachennachweis davon überzeugt werde. Nun darf allerdings nicht außer Acht gelassen werden, daß es einige wenige, echten Terricolen nahe verwandte Gattungen oder Artgruppen gibt, die den Unbilden, wie sie bei einer solchen Inselfloß-Wanderung sicher nicht ausbleiben, trotzen können, in erster Linie durch gewisse euryhaline Fähigkeiten. Diese zeigen aber gleich eine solche transozeanische Verbreitung, daß der Ozean sich bei ihnen nicht als Verbreitungsschranke, sondern als bequemster Verbreitungsweg darstellt: z. B. *Microscolex* zirkummundan über die Küsten und Inseln des subantarktischen Meeres verbreitet, die Arten der *Plutellus*-Gruppe weiland *Pontodrilus*

tropisch-subtropisch zirkummundan. Diese schon an der Art ihrer Verbreitung leicht kenntlichen Gruppen sind selbstverständlich bei diesen Erörterungen auszuschließen. Sie sind keine echten Terricolen, sondern eher als Litoraltiere zu bezeichnen, jedenfalls als solche zu behandeln. STEPHENSON führt 4 Ströme auf, vor deren Mündungen Inselflöße beobachtet wurden, und deren Terricolenfauna also in erster Linie die Gelegenheit derartiger Überseebeförderung geboten wäre. Wie steht es nun damit? Das Gebiet des Amazonas und des Orinoko beherbergt an endemischen Terricolen lediglich einige Gattungen der Fam. *Glossoscolecidae,* die außerhalb ihres einheitlich kontinentalen Gebietes von Südamerika und dem südlichen Mittelamerika überhaupt nirgends endemisch auftritt. Der Kongo durchfließt ein Gebiet, in dem an rein terricolen Formen nur die Familie der Eudriliden und die Diplocardiine *Dichogaster* auftritt. Die Eudriliden sind ganz auf das tropische Afrika beschränkt. *Dichogaster* kommt allerdings auch in Westindien und Mittelamerika vor, sicherlich aber nicht vom tropischen Afrika durch Inselflöße aus dem Kongo dorthin verfrachtet, ist doch *Diplocardia,* ihre Ahnengattung, in Nordamerika, ihre Muttergattung *Trigaster* in Mittelamerika und Westindien beheimatet. Sie kann also nur von Mittelamerika-Westindien nach Tropisch-Afrika gelangt sein. Ebenso weist auch das Gebiet des Ganges außer einigen Gattungen, die auf das einheitlich kontinentale Gebiet beschränkt geblieben sind (wie *Eutyphoeus* und *Eudichogaster*), einige Gattungen mit überseeischer Verbreitung auf, die Gattungen *Octochaetus* und *Perionyx.* Aber für die überseeische Verbreitung dieser beiden Gattungen nimmt STEPHENSON selbst nicht die Erklärung der Inselfloß-Wanderung an. Sie sind nämlich nur einerseits im vorderindischen Gebiet und anderseits in Neuseeland bezw. in Neuseeland, Nord- und Südost-Australien samt den Auckland- und Chatham-Inseln endemisch, während sie in dem weiten Zwischengebiet entweder ganz fehlen *(Octochaetus)* oder doch nur durch peregrine, durch den Menschen verschleppte Formen vertreten sind (*Perionyx*) [10]).

---

[10]) *Perionyx excavatus* E. PERR. überall im Malayischen Archipel angetroffen, eine typische Verschleppungsform, *P. violaceus* HORST von Sumatra und vom Botanischen Garten Buitenzorg auf Java, dem typischen Verschleppungsherd tropischer Tiere, und schließlich *P. ceylanensis* MICH., ebenfalls von einem solchen Verschleppungsherd, vom Botanischen Garten zu Peradeniya auf Ceylon, der südindischen *P. saltans*-Gruppe angehörig, deren Formen nur als zweifelhafte Arten angesehen werden können und sichere Verschleppungsformen enthalten, *(P. sansibaricus* MICH., zugleich in Südindien und auf Sansibar angetroffen).

Für derartige Verbreitungsvorkommnisse, für die die Erklärung der Inselfloß-Wanderung nun ganz offenbar nicht ausreicht, greift STEPHENSON zu jener Erklärung, die für die Systematik bezw. die Phylogenie der Oligochäten einer Bankrotterklärung gleichkommt: Er erklärt die betreffenden Gattungen als polyphyletisch, als mehrere Male an verschiedenen Orten aus getrennten Wurzeln entsprossen. Damit hätten wir das Chaos in der Phylogenie der Oligochäten, in Anbetracht der im allgemeinen so scharfe und charakteristische Bilder darbietenden geographischen Verbreitung dieser Tiere eine durchaus abzulehnende Ausdeutung der Verhältnisse. Da ich die Theorie der Polyphylie von Oligochäten-Gattungen schon oben (p. 46) erörtert habe, so kann ich mich hier auf einen Hinweis auf diese Ausführungen beschränken.

Bei den in den unten folgenden Kapiteln zu erörternden Theorien über die Verbreitung der Oligochäten über größere Erdstrecken ist in erster Linie die Art und Weise zu beachten, in der die Ausbreitung dieser Tiere vor sich gegangen ist. Bei der hohen Bedeutung dieser Ausbreitungsweise für die dort aufgeworfenen Fragen mag es gerechtfertigt sein, die verschiedenen Ausbreitungsarten nach neueren Gesichtspunkten noch einmal zusammenfassend klar zu stellen.

Die Art der Ausbreitung ist vor allem von der Lebensweise und den Fortpflanzungsverhältnissen der Tiere abhängig, also für verschiedene biologische Gruppen sehr verschieden.

Für euryhaline Strandwürmer, wie sie z. B. die Gattung *Microscolex* darbietet, ist das Meer keine Verbreitungsschranke, sondern ein bequemer Ausbreitungsweg. Sie kommen demnach für Theorien über Kontinentalverbindungen nicht in Betracht.

Für limnische Oligochäten sind die Ausbreitungsverhältnisse ebenfalls noch recht günstig. Offenbar werden die mehr oder weniger lose im Schlamm steckenden oder an Wasserpflanzen haftenden Kokons durch wandernde Schwimmvögel leicht über weitere Strecken verschleppt. Die hervorragende Verbreitungsfähigkeit der limnischen Oligochäten beruht aber wohl nicht allein auf dieser leichten Verschleppbarkeit der Kokons, sondern in bedeutendem Maße auch auf der größeren Zahl der in einem Kokon zur Entwicklung gelangenden Embryonen. In einem Kokon der limnischen *Alma multisetosa* MICH. fand ich 32 ausschlüpfreife Embryonen. In solchen Fällen genügt die Überführung eines einzigen Kokons zur Gründung einer neuen Kolonie der Art. Leider kennen wir nur von den wenigsten Arten die Zahl der in

einem Kokon enthaltenen Eier bezw. Embryonen. Bei den uns hier näher interessierenden limnischen Formen der Familienreihe *Lumbricina*, nämlich bei *Criodrilus* und *Sparganophilus*, dürfen wir aber wohl aus der ähnlichen langgestreckten Gestalt und der bedeutenden Größe der Kokons den Schluß ziehen, daß diese Kokons wie die jener *Alma* eine größere Zahl von Tieren zur Entwicklung bringen. Die schlanke Gestalt dieser Kokons hängt ihrerseits mutmaßlich mit dem limnischen Wohnort der Tiere zusammen, der nicht eine kompaktere Gestalt der Kokons benötigt, wie sie charakteristisch ist für die Kokons terricoler Formen, die, im festeren trockeneren Erdboden ruhend, vor der Pressung durch zusammensackende Erdmassen und zugleich vor dem Austrocknen möglichst geschützt sein müssen.

Wenn auch die Gründung neuer, von der Urheimat um beträchtliche Strecken entfernter Kolonien für diese limnischen Oligochäten verhältnismäßig leicht vor sich gehen mag, so sind doch der Reichweite solcher Überführungen Schranken gesetzt. Kleinere Meeresstrecken mögen wohl durch eine solche Überführung übersprungen werden. Bei Verbreiterung der Meeresstrecke wird jedoch einmal ein Grad erreicht, bei dem sie auch für limnische Oligochäten zu einem Verbreitungshindernis wird. Kommen Meeresbreiten wie die des Atlantischen Ozeans in Frage, so dürfen wir neben den transozeanischen Beziehungen terricoler Oligochäten auch die der limnischen, als nicht auf Überseewanderung beruhend, in Rechnung setzen.

Ganz anders als die der limnischen verhalten sich die Ausbreitungsmöglichkeiten der terricolen Oligochäten. Ihre verhältnismäßig kleinen, kompakt eiförmigen bis fast kugligen Kokons enthalten nur eine sehr geringe Zahl von Eiern bezw. Embryonen, von denen in der Regel nur ein einziger zum Ausschlüpfen kommt. Es bedarf also zur Gründung einer neuen Kolonie der gleichzeitigen Überführung mehrerer Kokons, ein Fall, dessen Eintreten um so unwahrscheinlicher wird, als diese in der Regel weit zerstreuten Kokons meist tief versteckt im Erdboden ruhen und für etwaige Übermittler nicht so zur Hand sind. Die selbständige Wanderung ist aber bei terricolen Oligochäten, bei denen jeglicher, selbst schmaler Trockenland-Streifen der Wanderung Schranken setzt, nur sehr wenig ausgiebig.

Tatsache ist, daß die wirklich endemischen, ganz auf eigene Kräfte gestellten (d. h. nicht durch den Menschen verschleppten) Arten terricoler Oligochäten eine sehr beschränkte Verbreitungsweite aufweisen, ja daß vielfach selbst artenreiche Gattungen ein

sehr eng begrenztes Gebiet besitzen. Wir müssen deshalb bei den folgenden Erörterungen und bei der Beurteilung der verschiedenen Theorien über die Verbreitung immer im Auge behalten, daß die Ausbreitung der in des Wortes verwegenster Bedeutung an der Scholle klebenden terricolen Oligochäten eine ungemein langsame ist, die zur Bewältigung weltweiter Strecken längerer Erdperioden bedurfte.

Nichts wäre irreführender, als die Ausbreitung dieser Terricolen mit der Ausbreitung beweglicherer Tiere, wie etwa der Wirbeltiere, in Parallele zu setzen. Wenn wir in Feuerland und Kapland die gleiche Gattung rein terricoler Oligochäten antreffen, so will das etwas ganz anderes besagen, als wenn es sich um eine gleiche Gattung von Säugetieren oder Reptilien handelte. Da sich die Tiergeographie hauptsächlich mit diesen beweglicheren Wirbeltieren befaßte, so liegt die Gefahr einer irrtümlichen Beurteilung der ganz eigentümlichen Ausbreitungsverhältnisse der Oligochäten nahe.

Vorzeitliche Oligochäten und phyletisch alte Formen.

Im Gegensatz zur bisher herrschenden Anschauung will STEPHENSON (l. c. s. [1]), p. 130) die terricolen Oligochäten als eine rezente Gruppe angesehen wissen, deren Ursprung und üppige Entwicklung mit der Ausbreitung der dicotyledonen Pflanzenwelt zusammenhänge und deshalb nicht viel früher als die Tertiärzeit anzusetzen sei. Mir will ein solcher Zusammenhang zwischen der besonderen jüngeren Pflanzenwelt und den Oligochäten nicht recht einleuchten. Wir kennen nicht einen Oligochäten, der an eine besondere Pflanzenform gebunden wäre, sind doch kaum allgemeinere pflanzliche Charakterformen, wie Laubwald, Nadelholzwald, Grassteppe, Moor, durch besondere Regenwurm-Arten ausgezeichnet. Die Nahrung dieser Tiere besteht im allgemeinen aus Pflanzenresten, die, dem durchwühlten Boden innig beigemengt, so weit zerfallen sind, daß ihre Herkunft kaum noch von Belang sein kann. Beobachtungen darüber, ob etwa die Reste von Cryptogamen für Oligochäten nicht in Betracht kämen, liegen meines Wissens nicht vor. Sollte das Auftreten der Angiospermen tatsächlich einen günstigen Einfluß auf die Entwicklung terricoler Oligochäten gehabt haben, so würde das eine gute Erklärung für das besonders üppige Aufblühen mancher jüngeren und jüngsten Formen darbieten; es würde die jüngere geologische Zeit als eine Periode besonders üppiger Entwicklung dieser Tiergruppe erklären, aber nicht gegen das hohe geologische

Alter der Wurzelformen und der älteren Glieder sprechen. Einer Regenwurm-Gattung mit der weltweiten, zersprengten Verbreitung in typischen Reliktengebieten, wie sie die Gattung *Acanthodrilus* [*Eodrilus*] aufweist [11]), müssen wir ein sehr hohes geologisches Alter zumessen.

STEPHENSON hat sich für die Beurteilung dieser Verhältnisse meiner Ansicht nach zu einseitig an die Besonderheiten Vorderindiens gehalten, eines Gebietes mit eigentümlichen und vielfachen Verbreitungsverhältnissen, ein Konglomerat von Distrikten, deren jeder seine Eigenheit hat, in denen sich, manchmal neben spärlichen Relikten phyletisch alter Formen, verschiedene Gruppen der sich in der Entfaltungskraft die Wage haltenden mittelalten bis jüngeren Formen in ziemlich strenger Isolierung, und ohne durch eine beherrschende jüngste Form eingeengt zu werden, üppig entfalten konnten. Es ist ein Gebiet mit so besonderen und schwierigen Verbreitungsverhältnissen, daß es alleine, ohne gleichzeitige Berücksichtigung anderer Gebiete mit andersartigen, mehr allgemeingültigen Verbreitungsverhältnissen, nicht wohl zur Erlangung allgemeiner Schlüsse dienen kann.

Als Grund für seine Anschauung von dem jungen geologischen Alter der terricolen Oligochäten führt STEPHENSON außer den eigentümlichen Verbreitungsverhältnissen Vorderindiens die schwankende Natur vieler morphologischer Verhältnisse und die damit zusammenhängende Unsicherheit bezw. Unschärfe systematischer Abgrenzung an. Aber die von STEPHENSON als Belege für eine besonders üppige junge Entfaltung angegebenen Gattungen sind entweder gerade die jüngsten phyletischen Zweige ihrer Sonderstämme, wie *Drawida* (jüngster Zweig der Fam. *Moniligastridae*) und die *Lumbricidae* (jüngster Zweig der Familienreihe *Lumbricina*), oder doch ziemlich junge Zweige, wie *Megascolex* (die Muttergattung des jüngsten Megascoleciden-Zweiges *Pheretima*) und wahrscheinlich *Erythraeodrilus* [*Hoplochaetella,* STEPH.] (Phyletische Stellung noch fraglich). Es ist kaum zu verwundern, daß diese phyletisch jüngeren Gruppen noch in üppiger Weiterentwicklung begriffen sind. Ich sehe aber nicht ein, warum nicht auch phyletisch ältere Gruppen ihre Entwicklungsfähigkeit sollten erhalten, oder eine dem Johannistrieb vergleichbare neue Blüteperiode sollten

[11]) Verbreitung der Gattung *Acanthodrilus:* Neuseeland, Queensland, spärliche Vorkommnisse im Wüstengebiet von Zentral-Australien, West- und Nordwest-Australien, Madagaskar, südliches Kapland, Kamerun-Berg, Magalhaensisches Gebiet und Chile, Cordilleren von Mittelamerika.

erfahren können, gekennzeichnet durch eine besondere Verbreitungskraft einzelner Arten oder durch eine üppige Aufteilung einzelner Arten in viele, mannigfaltige neue Formen (Zersprengung in Varietäten und Unterarten bezw. neue Arten). Als anschauliches Beispiel für den letzten Vorgang mag das Auftreten der zahlreichen *Acanthodrilus*-Formen auf Neu-Caledonien dienen, die augenscheinlich sämtlich in jüngerer Zeit aus einer einzigen Art dieser phyletisch sehr alten Gattung hervorgegangen sind, und die ich als das Ergebnis der Zersprengung dieser Art bezeichnete [12]). Das wäre besonders leicht erklärbar, wenn wir mit STEPHENSON in dem Aufblühen der phanerogamen Pflanzenwelt einen bedeutsamen Antrieb für eine solche üppigere Entfaltung annehmen dürften.

Ich habe im allgemeinen vermieden, bestimmte geologische Zeiten für die verschiedenen phyletischen Vorgänge im Kreis der Oligochäten festzustellen. Dagegen hat ARLDT auf Grund meiner Zusammenstellung des Tatsachenmaterials geographischer Verbreitung eine geologische Geschichte des Oligochätenstammbaumes ausgearbeitet. [13]) Diese ARLDT'sche Ausführung bedarf schon wegen vieler Änderungen in der Erkenntnis phyletischer Zusammenhänge, zumal in der Familienreihe der *Lumbricina,* einer gründlichen Umarbeitung. Wenn ich in Hinsicht der geologischen Geschichte Vorderindiens und seiner Oligochätenfauna [14]) ARLDT folgte und für die betreffenden phyletischen Vorgänge bestimmte Zeitangaben machte, so muß ich auch das, wie die ARLDT'sche Ausarbeitung, als verfrüht bezeichnen. Der von A. WEGENER (l. c. s.[2]) erbrachte ganz neue Gesichtspunkt verlangt naturgemäß auch eine ganz neue Bearbeitung der geologischen Geschichte der Oligochäten. Meine Ansicht, daß die Wurzelformen der terricolen Oligochäten in ein recht weit zurückliegendes geologisches Zeitalter zurückreichen, steht mit der WEGENER'schen Theorie in guter Harmonie. Doch ist es meiner Ansicht nach auch jetzt noch nicht an der Zeit, den Versuch genauerer Zeitbestimmungen für die phyletischen Vorgänge in der Herausbildung der rezenten Oligochätenfauna zu unternehmen.

---

[12]) W. MICHAELSEN, 1913, Die Oligochäten von Neu-Caledonien und den benachbarten Inselgruppen; in: SARASIN & ROUX, Nova Caledonia, Zool., I, p. 186.

[13]) TH. ARLDT, 1908, Die Ausbreitung der terricolen Oligochäten im Laufe der erdgeschichtlichen Entwicklung des Erdreliefs; in: Zool. Jahrb., Syst., XXVI.

[14]) W. MICHAELSEN, 1910, Die Oligochätenfauna der vorderindisch-ceylonischen Region; in: Abh. Ver. Hamburg, XIX, p. 45.

So bedauerlich es ist, daß die Oligochäten ihrer Körperbeschaffenheit nach nicht befähigt waren, Fossilien und damit vorzeitliche Dokumente ihrer Stammesgeschichte zu hinterlassen, so schätzenswert ist für die Feststellung ihrer Stammesgeschichte eine andere Eigenart, die bei dieser Tiergruppe einen Ersatz für die fehlenden vorzeitlichen Reste bietet: Neben der reichen und übersichtlichen Gliederung, die auch die Richtung der Entwicklung in den meisten Fällen klar erkennen läßt, zeigt sie in gewissen Gliedern eine auffallende Formenbeständigkeit, die uns die phyletisch ältesten Formen meist in weit zersprengten Reliktengebieten bis auf die Jetztzeit wenig verändert erhalten hat, so daß wir in der rezenten Oligochäten-Fauna fast die sämtlichen phyletischen Glieder, auch die älteren Mittelglieder, bis auf die ältesten Wurzelformen der größeren Gruppen, z. B. der Familienreihen der Neooligochäten, repräsentiert finden. In manchen großen Gruppen können wir aus der Mannigfaltigkeit der Formen mit sicherer Folgerichtigkeit die gemeinsame Ahnenform konstruieren, so z. B. aus der Mannigfaltigkeit der Familienreihe *Megascolecidae* die allen gemeinsame „acanthodriline Urform", aus der Mannigfaltigkeit der sämtlichen jüngeren Familienreihen der Neooligochäten die gemeinsame „phreoryctide Urform"[15]). Wenn sich

[15]) In einer jüngst veröffentlichten Arbeit, der Fortsetzung der s-[1]) zitierten (in Proc. Zool. Soc. London, 1922, p 133), will STEPHENSON die Familie *Moniligastridae* phyletisch noch niedriger als die Fam. *Phreoryctidae* stellen und als die Wurzelform sämtlicher jüngerer Neooligochäten einschließlich der Phreoryctiden ansprechen. STEPHENSON erklärt die bisher als Testikelblasen bezeichneten Organe der Moniligastriden als besondere Hodensegmente, die wie das Ovarialsegment auf enge Kammern reduziert und bei manchen Gattungen durch Verschmelzung mehrerer entstanden seien. So soll bei *Drawida* jenes Testikelblasen-Paar ein 10.—12. Segment darstellen, und als problematischen Ur-Moniligastriden konstruiert STEPHENSON eine Form mit 3 Paar Samentaschen im 7.—9. Segment, 2 Paar Hoden im 10. u. 11. Segment und 2 Paar Ovarien im 13. u. 14. Segment. Es stehen aber einige bedeutsame Tatsachen dieser Darstellung entgegen: Bei *Drawida willsi* MICH. findet man die Rudimente eines vorderen Paares männlicher Geschlechtsorgane im 9. Segment vor dem Dissepiment der Testikelblasen. Es kann also nicht dieses Testikelblasen-Paar als das Ergebnis der Verschmelzung der ursprünglichen beiden Hodensegmente angesprochen werden. Ebenso schwerwiegend ist ein anderer Umstand, der Verlauf der Samenleiter. In STEPHENSON's Zeichnungen treten die Samenleiter stets aus den Testikelblasen unmittelbar in das nächst folgende normale Segment ein, und nur dieser Verlauf würde der STEPHENSON'schen Deutung entsprechen. Tatsächlich treten aber die Samenleiter bei den Moniligastriden aus den Testikelblasen stets in das vorhergehende Segment und erst nach Durchbohrung des Testikelblasen-Dissepiments in das Ausmündungssegment. Es ist also unweigerlich das vor dem Testikelblasen-Dissepiment liegende Segment als das Samentrichter-Segment anzusprechen und jene Hoden

nun die folgerichtig konstruierten Diagnosen der problematischen Urformen mit den Diagnosen rezenter Gattungen, z. B. *Acanthodrilus* bezw. *Phreoryctes*, decken, sollte es da nicht erlaubt sein, jene Urform mit den entsprechenden rezenten Formen in einer Gattung zu vereinen und dann z. B. von der Gattung *Acanthodrilus* bezw. *Phreoryctes* als der Ahnengattung der phyletisch jüngeren Gattungen zu sprechen? Die hier gewählten Beispiele widersprechen allerdings einem auf der Betrachtung anderer Tiergruppen gegründeten Behauptung, daß Gattungen nicht über eine verhältnismäßig junge geologische Periode zurück reichen. Kann man aber eine solche Feststellung verallgemeinernd von einigen Tiergruppen auf andere übertragen? Läßt sich überhaupt der Gattungsbegriff bei einer Tiergruppe mit dem in einer anderen Tiergruppe ohne weiteres in Parallele setzen? Denke ich z. B. an die Wandlung, die die Anschauung über Art- und Gattungsbegriff bei den Säugetier-Spezialisten in den letzten Jahrzehnten erfahren hat, so glaube ich mich berechtigt, eine von den Spezialisten anderer Tiergruppen aufgestellte Norm der geologischen Reichweite einer Gattung für die Oligochäten abzulehnen und damit zu rechnen, daß das, was wir Oligochätologen zur Zeit unter Gattung verstehen, z. B. die Gattungen *Acanthodrilus* und *Phreoryctes*, in eine weit ältere geologische Periode zurückreichen, als die Gattungen im Sinne der Wirbeltier-Spezialisten.

Theorie der Verbreitung von Oligochäten über hochnordische Landbrücken bei Konstanz der großen Ozeanbecken.

Die kaum anzuzweifelnde Feststellung der Geologen, daß der Boden der eigentlichen Tiefsee, abgesehen von ganz unbeträchtlichen lokalen Vorkommnissen, nicht zu kontinentaler Höhe aufsteigen könne, bereitete dem Oligochätologen große Schwierigkeiten, insofern nach dem bis vor kurzem eingenommenen Stande der Wissenschaft aus dieser Feststellung auf eine Konstanz der großen Ozeanbecken geschlossen werden mußte. Der

und Samentricher enthaltenden Räume als abgesonderte Teile dieses vorhergehenden Segments, also als echte Testikelblasen. Es spricht auch nichts gegen diese meine ältere Deutung. Eine Loslösung der Testikelblasen samt den Hoden von dem ursprünglichen Ort ihrer Anlage und Zurückverlagerung ist nichts ungewöhnliches; kommt es doch bei vielen *Pheretima*-Arten vor. Auch eine Verschiebung der Geschlechtsorgane mit Ausnahme der Samentaschen ist bei anderen Oligochäten in voller Sicherheit festgestellt, so bei einigen Enchyträiden (*Buchholzia appendiculata* BUCHH. u. a.). Ich muß die STEPHENSON'sche Deutung, so sinnreich sie ist, deshalb ablehnen und die Anordnung der Geschlechtsorgane auch bei den Moniligastriden auf den *Phreoryctes*-Zustand zurückführen,

Oligochätologe aber verlangte für die Erklärung transozeanischer Beziehungen terricoler Oligochäten kontinuierliche Landverbindungen.

Die größten Schwierigkeiten bereitete danach die Erklärung der vielfachen transozeanischen Beziehungen terricoler Oligochäten in dem ersten, größeren der beiden Hauptverbreitungssysteme, der transatlantischen Beziehungen zwischen der Neuen und Alten Welt. Da die Hauptbecken des Atlantischen und Pazifischen Ozeans für unüberbrückbar angesehen werden mußten, so blieben als Verbindungswege zwischen Amerika und der Alten Welt nur die von den Geologen nicht beanstandeten hochnordischen Landbrücken, einerseits die atlantische Island-Brücke von Nordwest-Europa nach Grönland, andererseits die pazifische zwischen Ost-Asien und Alaska, die Bering-Brücke.

Die Erklärung der transatlantischen Beziehungen erscheint schwierig, wenn man eine Verbreitung über die nordatlantische Island-Brücke annimmt; müßten doch z. B. die äußersten Glieder, die Gattung *Chilota,* jederseits fast die ganze Länge des Atlantischen Ozeans durchwandert haben, um zu ihren jetzigen Sondergebieten (Südrand Afrikas einerseits, Chilenisch-Magalhaensisches Gebiet andererseits) zu gelangen. Die Erklärung erscheint aber noch schwerer annehmbar, wenn man mit G. PFEFFER (Hamburg) [16]) auch die atlantische Island-Brücke ablehnt und nur die pazifische Bering-Brücke gelten lassen will. Nach PFEFFER's Ansicht lag der Entstehungsherd der verschiedenen Terricolen-Gruppen im großen Eurasischen Kontinent. Von hier aus sollen sich diese nach einander entstandenen Gruppen, Welle auf Welle, über die ganzen Kontinentalmassen verbreitet haben, soweit die Landverbindung es zuließ und soweit nicht breitere Trockenland-Strecken ihrem Vorwärtsdringen Einhalt geboten: zunächst nach dem Ur-Megascolecinen *Acanthodrilus* die unmittelbar aus ihm entsprossene Gattung *Chilota* einerseits ostwärts über Ostasien, die Bering-Brücke und ganz Amerika bis nach Feuerland und den Falkland-Inseln, andererseits über den komplementären Teil Eurasiens und durch ganz Afrika bis zu dessen Südküste; die folgenden Gruppen auf den gleichen, nur

[16]) Mündliche Erörterung G. PFEFFER's nach dem Vortrag von W. MICHAELSEN: „Die Verbreitung der Oligochäten im Lichte der WEGENER'schen Theorie der Kontinentenverschiebung", im Naturw. Ver. zu Hamburg, am 2. Nov. 1921. sowie G. PFEFFER's Vortrag: „Die zoologische, paleontologische und klimatologische Bedeutung der Bering-Brücke für zoogeographische Fragen", ebend. am 25. Jan. 1922.

um geringes kürzeren, aber immerhin noch weltweiten Wegen bis zu ihren jetzigen Gebieten. Die jüngeren Wellen verschlangen auf ihrem weiten Wege im allgemeinen restlos die Spuren ihrer Vorgängerinnen. So schwer annehmbar der Gedanke dieser vielen weltweiten Wanderzüge ist, so auffallend ist das angebliche Endergebnis: Die auffallend regelmäßige Aneinanderreihung der rezenten Überreste der 5 (terricole Formen) bezw. 8 (terricole + limnische Formen) in Betracht kommenden Oligochäten-Gruppen rechts und links vom Atlantischen Ozean, in amerikanischen und eurasisch-afrikanischen Sondergebieten, die in genau oder fast genau gleichen Breiten sich gegenüber liegen, wie die Tabelle auf Seite 65 zeigen mag.

Neben diesem eigenartigen Endergebnis der problematischen weltweiten Wanderzüge ist noch besonders beachtenswert, daß von keiner dieser Gruppen auf den weiten Verbindungsstrecken zwischen den jetzigen Sondergebieten irgend welche offenbare Relikte zurückgeblieben sind. Als einziger hier in Rechnung zu setzender Fall könnte der Fund des *Chilota exul* ROSA von der kleinen Kap Verde'schen Insel S. Antonio angeführt werden; doch ist kaum anzunehmen, daß wir es hierbei mit einem endemischen Vorkommnis zu tun haben. Derartige winzige ozeanische Inseln entbehren im allgemeinen endemischer Terricolen, die hier keinen genügenden Spielraum haben, um dem Andrängen eingeschleppter kräftigerer Formen dauernd standzuhalten oder auszuweichen. Zumal eine solche ganz aus Laven und vulkanischer Asche aufgebaute waldlose Insel mit einem dem Saharaklima ähnlichen Trockenklima, wie S. Antonio, ist kaum als Heimat endemischer Terricolen anzusprechen. Mutmaßlich ist *Ch. exul,* wie schon ROSA annahm, eine eingeschleppte Form, beheimatet in Kapland oder im Magalhaensischen Gebiet (deshalb der Name *„exul"*). Nun ist ja allerdings das Nichtvorkommen einer bestimmten Form im bestimmten Gebiet nicht beweiskräftig. Sie mag durch irgend welchen uns unbekannten Umstand vernichtet worden sein. Hier aber handelt es sich nicht um eine einzige Formengruppe, sondern um eine beträchtlich große Zahl verschiedener Gruppen, die in ihrem ganzen Auftreten durchaus nicht den Eindruck der Schwäche gewähren, zum Teil um große Familien, die eine reiche Entfaltung von Gattungen und Arten aufweisen, wie die Glossoscoleciden des tropischen Südamerika (15 Gattungen mit zusammen 114 Arten) und die terricole Abteilung der Microchätiden in dem beschränkteren Raum Südafrikas samt Madagaskar (3 Gattungen mit zusammen etwa 39 Arten). Es ist schwer einzusehen, daß diese offenbar entfaltungskräftigen

Terricole Formen.	Amerika.	Afrika-Eurasien.
Chilota-Chilota	**Feuerland, Süd-Patagonien, Falkland-Inseln,** Süd- und Mittel-Chile	**Südrand Kaplands,** Ost-Kapland, Natal und Zulu-Land.
Glossoscolecidae- terricole *Microchaetidae*	**La Plata, Brasilien,** Guayana bis Peru, Ecuador, Columbia und südl. Mittelamerika *(Glossosc.)*	**Ganz Kapland,** Oranje-Kol., Natal, Zulu-Land u. Madagaskar (terr. *Microch.*).
Dichogaster-Dichogaster	**Westindien,** Ecuador, Columbien, Mittelamerika bis Mittel-Mexico	**Senegambien** bis **Liberia** bis Französ.-Kongo, ostw. bis N.-Rhodesia, westl. Deutsch- und Britisch-Ostafrika, Galla-Länder bis Harrar.
Bimastus-Bimastus	**Georgia** bis **Pennsylvania,** westwärts bis Illinois	**Europa,** Südwest-Asien, Bengalen.
Eisenia-Eisenia	**Florida** bis **North Carolina**	**Europa,** Südwest-Asien bis O.-Turkestan.
Limnische Formen.		
Ilyogenia-Ilyogenia	**Trop.-Amerika** von **Paraguay** bis Nieder-California und Mexico	**Wärmeres Afrika** von Natal u. **Rhodesia** bis westl. Britisch-Ostafrika.
Sparganophilus-Sparganophilus	**Florida** und **Pennsylvania** bis Guatemala, Mexico und California	**Süd-England.**
Drilocrius-Alma	**Brasilien,** Ecuador, Columbia und Costa Rica *(Drilocr.)*	**Belgisch-Kongo** bis **Kamerun,** Senegambien, ostw. bis Rhodesia, westlich Deutsch-Ostafrika, Ober- und Nieder-Ägypten *(Alma).*

Gruppen nirgends in den problematischen weiten Zwischenstrecken Relikte sollten zurückgelassen haben; finden sich auf diesen weiten Strecken doch manche Distrikte, die wohl für die Erhaltung von Relikten geeignet scheinen: so einerseits das Cordilleren-Gebiet Mittelamerikas, andererseits der Kamerun-Berg, die eine zum Teil beträchtliche Reliktengruppe der noch älteren, überhaupt nur noch in typischen Reliktengebieten vorkommenden Gattung *Acanthodrilus* aufweisen. Selbst die nachweislich verbreitungskräftigsten Terricolengruppen, die Fam. *Lumbricidae* und die Gattung *Pheretima*, haben nicht vermocht, ihr Gebiet von älteren terricolen Konkurrenten ganz zu reinigen und mußten Relikte derselben dulden, so die Lumbriciden die kleine Reliktengattung *Hormogaster* im Tyrrhenischen Gebiet, *Pheretima* gewisse Moniligastriden-Gattungen sowie einzelne Vertreter älterer Gattungen ihres eigenen Megascoleciden-Stammes. Aber nur ein Teil des problematischen Nordbrücken-Weges zwischen den Gebieten der unmittelbar mit einander verwandten terricolen Microchätiden und Glossoscoleciden fällt in den Bereich einer dieser beiden verbreitungskräftigen Formen, nämlich der Lumbriciden, fast die Hälfte des Weges ist frei von solchen notorischen Bedrängern.

Auch gewisse spezielle Verbreitungsverhältnisse sprechen mehr für unmittelbare transatlantische Verknüpfung der Beziehungsglieder als für jene weit spannende Verknüpfung.

Besonders schwerwiegend erscheinen mir die Verbreitungsverhältnisse der Unterfam. *Diplocardiinae* (Kartensk. 1, nordwestl. Viertel). Die Stammgattung *Diplocardia* findet sich lediglich im gemäßigten Nordamerika von Nebraska und Illinois bis Nieder-California, Mexico und Florida. Die Tochtergattungen *Trigaster* und *Zapotecia* sind beide beschränkt auf Mexico und Westindien. Die Enkelgattung *Dichogaster*, entsprossen aus *Trigaster*, ist endemisch einerseits in Mittelamerika und angrenzenden kleinen kontinentalen Distrikten, nordwärts bis Mittel-Mexico, südwärts bis Ecuador, sowie in Westindien, andererseits im tropischen Afrika von der atlantischen Küste (Gambia, Portugiesisch- und Französ.-Guinea, Liberia, Togo, Kamerun, Französisch- und Belgisch-Kongo) ostwärts in den südlicheren und mittleren Breiten ungefähr bis zum ostafrikanischen Graben (Nyassa-Land, westliches Deutsch- und Britisch-Ostafrika), in den nördlicheren Breiten in schmalem Vorstoß über die Galla-Länder bis Harrar, also fast bis an die Küste des Indischen Ozeans. Die besonderen Verhältnisse der afrikanischen *Dichogaster* sprechen nun nicht für eine nord-südliche, sondern für eine westöstliche, von der atlantischen

Küste gegenüber Westindien ausgehende Verbreitung quer über das tropische Afrika. In Gambia, Portugiesisch- und Französisch-Guinea sowie in Sierra-Leone ist *Dichogaster* mit großer Artenzahl allein herrschend. In Liberia stößt sie auf die ersten spärlichen Vorposten der vom Osten her vorrückenden Eudriliden, mit denen sie sich in ihrem ganzen übrigen afrikanischen Gebiet durchschnittlich etwa gleichwertig in die Herrschaft teilt. *Dichogaster* geht aber im allgemeinen nur bis zu der oben erwähnten Linie, ungefähr durch den ostafrikanischen Graben markiert, ostwärts; in den ostwärts davon gelegenen Küstendistrikten fehlt sie [17]). Dagegen sind die Eudriliden, deren Verbreitungsherd offenbar in der Nähe des ostafrikanischen Grabens liegt, und die eher zur Stelle waren, auch in die Küstendistrikte Britisch- und Deutsch-Ostafrikas eingerückt, und zwar, wie die örtliche Aneinanderreihung gewisser, eine Entwicklungsreihe bildender Gattungen zeigt, vom Norden, dem Gebiet des Weißen Nils und den Galla-Ländern her, von jenem Gebiet, in das *Dichogaster* nur seine äußersten, spärlicher werdenden Vorposten vortreiben konnte, die sich damit als die jüngsten, noch auf dem Vormarsch begriffenen Pioniere ihrer vom W e s t e n einrückenden Gattung kennzeichnen. Bei unmittelbarer Inbezugsetzung von Amerika und Afrika ergäbe sich also eine ungemein einfache Verbreitung der Diplocardiinen (Stammgattung *Diplocardia,* gemäßigtes Nordamerika bis Mexico, Tochtergattungen *Zapotecia* und *Trigaster,* Mittelamerika, Westindien, Enkelgattung *Dichogaster,* Mittelamerika, Westindien und Tropisch-Afrika von Senegambien-Liberia ostwärts). Es hält schwer, im Hinblick auf diese Verbreitungsverhältnisse auf die Annahme einer unmittelbaren Beziehung zwischen den *Dichogaster*-Faunen von Westindien und Gambia-Liberia zu verzichten und diese Parallelität in den beiderseitigen Gebieten als das gewissermaßen zufällige Ergebnis zweier von einander unabhängiger Wanderzüge zu betrachten. Wollte man trotzdem die Verbreitung der Diplocardiinen als wellenförmige Einwanderung vom Norden her erklären, so stellte sich dem auch noch der Umstand entgegen, daß die Stammgattung *(Diplocardia)* im amerikanischen Gebiet die nördlichere Strecke in ganzer Breite des Kontinents, die jüngere Gattung *Dichogaster* hier nur die südlicheren Strecken besetzt

[17]) Die angeblich im Küstendistrikt Deutsch-Ostafrikas (Wanga) endemische *D. wangaënsis* MICH. ist kaum als selbständige Art anzusehen, sondern höchstens als besondere Form der *D. austeni* (BEDD.), einer ziemlich stark peregrinen, in Deutsch-Ostafrika eingeschleppten Art, zu betrachten. Sie ist offenbar wie diese von Westen her eingeschleppt worden. — W. MICHAELSEN, 1905, Die Oligochäten Deutsch-Ostafrikas; in: Zeitschr wiss. Zool., L. XXXII, p. 313.

hält, daß sich also die Stammgattung auf dem problematischen Nordbrücken-Wege zwischen dem amerikanischen und dem afrikanischen Sondergebiet der Enkelgattung *Dichogaster* einschiebt und hier in verhältnismäßig guter Entfaltung fortlebt, während man annehmen müßte, daß ihre nachweislich sehr verbreitungskräftige Enkelgattung hier verschwunden sei. Es wäre aber schwer, eine Ursache für diese Vernichtung, die nicht zugleich auch die Ahnengattung *Diplocardia* getroffen hätte, zu finden. Kräftigere Konkurrenten kommen, abgesehen von dem kleinen Ostwinkel mit endemischen Lumbriciden, jedenfalls nicht in Frage, und für anderweitige Vernichtungsursachen, etwa eine Krankheitsepidemie, die wohl in kleinen abgeschlossenen Bezirken (etwa auf kleineren Inseln) vernichtend wirken könnte, ist der Raum zu umfangreich. Diese Verbreitungsverhältnisse von *Diplocardia* und *Dichogaster* würden rätselhaft bleiben.

Auch die transatlantische Beziehung der terricolen Glossoscoleciden des tropischen Südamerikas zu den unmittelbar aus ihnen entsprossenen terricolen Microchätiden Süd-Afrikas gewinnt an Unmittelbarkeit, wenn man in Rücksicht zieht, daß die speziellere Mutterform der Microchätiden, die Gruppe der Gattung *Glossoscolex*, ausgesprochen atlantisch ist, allein herrschend und sowohl in kleinen, großen und riesigen Formen vorkommend in den atlantischen Küstendistrikten von La Plata bis Mittel-Brasilien (Rio de Janeiro), während sie in den westlichen Cordillieren-Gebieten, den Gebieten der älteren Arten (*Thamnodrilus, Andiodrilus* etc.), nur durch einzelne zerstreute und ausschließlich winzige Formen vertreten ist.

Für die Verbreitungsverhältnisse in dem zweiten, kleineren der beiden Hauptverbreitungssysteme, die sich hauptsächlich im Indomalayisch-Australischen Gebiet abspielen und die große Fam. *Megascolecidae* sowie die kleinere Acanthodriliden-Unterfam. *Octochaetinae* betreffen, kommt nur eine der hochnordischen Landbrücken, und zwar die Bering-Brücke, in Frage, insofern sie eine gute Erklärung für das Hinüberschweifen der sonst australisch-indischen Gattungen *Plutellus* und *Megascolides* nach den westlichen Küstendistrikten Nord- und Mittelamerikas von Britisch-Columbia (Queen Charlotte-Insel) bis Guatemala darbietet. Im übrigen sind auch für die Verhältnisse dieses Verbreitungssystems die älteren Erklärungen meiner Ansicht nach nur wenig befriedigend. Zumal die überseeischen Beziehungen der Oligochätenfauna Vorderindiens (Nördliches Vorderindien-Neuseeland, Westliches Vorderindien-Madagaskar,

Südliches Vorderindien-Südaustralien) liessen sich bisher wenigstens nicht einleuchtend erklären.

Die Verbreitung der Oligochäten im Lichte der Wegener'schen Theorie der Kontinentenverschiebung.

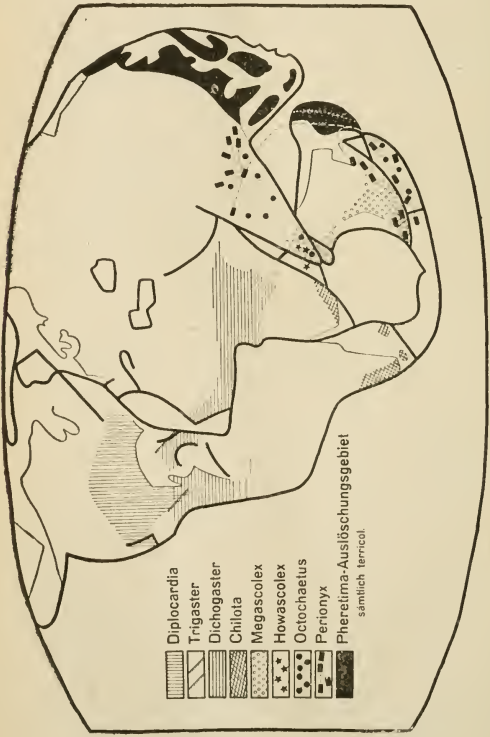
Die oben dargelegten Schwierigkeiten der Erklärung überseeischer Beziehungen terricoler Oligochätengruppen wären mit einem Schlage gehoben, wenn man die WEGENER'sche Theorie der Kontinentenverschiebung (l. c. s. [2]) als erwiesen ansehen dürfte, rechnet sie doch mit einem Wechsel der kontinentalen Aneinanderlagerungen und Trennungen, ohne den Lehrsatz der Geologen über die Natur des Tiefseebodens anzutasten. Die geographische Verbreitung der Oligochäten entspricht nämlich in geradezu überraschender Weise den Sonderausführungen WEGENER's über den Hergang der Kontinentenverschiebung.

Im Folgenden will ich darlegen, wie sich die wesentlichsten Züge der geographischen Verbreitung der Oligochäten durch die Theorie der Kontinentenverschiebung auf einfache Weise erklären liessen. Wenn ich hierbei die WEGENER'sche Theorie gewissermaßen als erwiesen behandle, so geschieht es nur, um eine bequemere Form der Darstellung zu gewinnen, ohne meinen anderenorts dargelegten Standpunkt in dieser Frage ändern zu wollen.

Zur graphischen Darstellung der betreffenden Verbreitungsverhältnisse benutze ich zwei von Dr. A. WEGENER entworfene und mir freundlichst von ihm zur Verfügung gestellte Kartenskizzen, die WEGENER's Ansicht von der mutmaßlichen ungefähren Konfiguration der Kontinente im Karbon und im Eozän darlegen. Bei den Originalskizzen nimmt (besonders in der australisch-neuseeländischen Region im Eozän) der Schelf, der von Flachsee überspülte Teil der Kontinente, einen sehr breiten Raum ein, auch nach WEGENER's Ansicht einen breiteren, als er wohl tatsächlich besessen hat. Dies beruht auf der Lückenhaftigkeit unserer geologischen Kenntnisse (zumal von dem besonders erwähnten Gebiet, das zweifellos auch im Eozän landfeste Teile darbot; sonst hätten die älteren Land- und Süßwasserformen, die wir jetzt in diesem Gebiet finden, so die zweifellos ein höheres geologisches Alter besitzenden Wurzelformen der terricolen Oligochäten [*Acanthodrilus*], nicht das Eozän überdauern können). Es fehlen aber die geologischen Dokumente für die Kartographierung dieser landfesten Teile. Ich habe deshalb in meinen Kopien der WEGENER'schen Kartenskizzen keinen Unterschied zwischen landfestem Kontinent und Schelf gemacht.

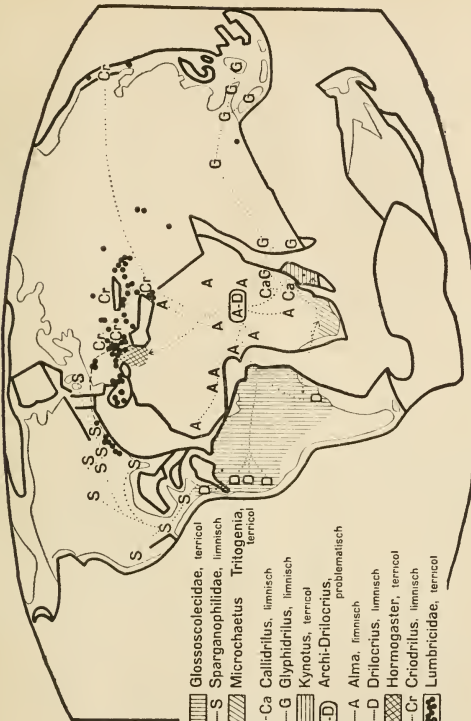
Die Verbreitung der terricolen Oligochäten spielte sich auf zwei großen Gebieten ab, die nur in einzelnen Randteilen übereinander greifen, und die gesondert, jedes für sich, betrachtet werden können.

In dem ersten Gebiet — ganz Amerika, Afrika und Europa sowie Asien mit Ausnahme seiner Süd- und Südost-Teile — kamen zur Verbreitung einzelne Gruppen der Familienreihe *Megascolecina* (Kartensk. 1, westliche Hälfte) und die ganze



Kartenskizze 1. Jetzige Verbreitung einiger Gattungen der Familienreihe Megascolecina, eingezeichnet in die WEGENER'sche Skizze von der mutmaßlichen ungefähren Konfiguration der Kontinente im Karbon.

Familienreihe *Lumbricina* (Kartenskr. 2) mit Ausnahme einiger



Kartenskizze 2. Jetzige Verbreitung der Familienreihe Lumbricina, eingezeichnet in die WEGENER'sche Skizze von der mutmaßlichen ungefähren Konfiguration der Kontinente im Eozän.

Arten der limnischen Gattung *Glyphidrilus*, die in das zweite Gebiet eingedrungen ist. Für die Eigenart der Verbreitung innerhalb dieses Gebietes kommt hauptsächlich die Kontinentenspaltung und -Trennung in Betracht, die nach WEGENER zur Bildung des Atlantischen Ozeans führte. Ich habe oben (p. 64) eingehend dargelegt und durch eine tabellarische Zusammenstellung (p. 65) veranschaulicht, wie sich eine große Anzahl von

Beziehungslinien, nämlich 5 terricole und 3 limnische Formengruppen betreffend, quer über den Atlantischen Ozean spannen, eine Häufung regelmäßiger, annähernd paralleler Beziehungen, die es höchst wahrscheinlich macht, daß man es hier mit unmittelbaren, d. h. transatlantischen Beziehungen zu tun habe. Diese transatlantischen Beziehungen sind durch die WEGENER'sche Theorie ohne weiteres zu erklären. Denkt man sich den nach dieser Theorie von Europa-Afrika abgebrochenen und westwärts abgeschobenen amerikanischen Kontinent wieder zurückgeschoben und an Europa-Afrika angeschmiegt, so würden die jetzt weit getrennten Sondergebiete rechts und links vom Atlantischen Ozean meist zu einem einheitlichen Gebiet zusammenfließen. Es würde dadurch ein höchst einfaches Verbreitungssystem erzielt werden. Für die südlichste Gruppe, den Acanthodrilinen *Chilota* (Kartensk. 1), müßte man vielleicht die Antarktische Scholle als vermittelndes Glied in Anspruch nehmen, falls man nicht annehmen darf, daß sich das Kapland einstmals weiter südwärts bis zu dem amerikanischen Distrikt der jetzigen Falkland-Inseln erstreckt habe.

Was die zeitlichen Verhältnisse anbetrifft, so kann die Trennung der Kontinente im nördlichen Teil des Gebiets nur eine verhältnismäßig junge sein, handelt es sich hier doch um die jüngste Gruppe der Familienreihe *Lumbricina,* die Familie *Lumbricidae (Bimastus* und *Eisenia),* der wir nur ein verhältnismäßig geringes geologisches Alter zumessen dürfen. Im südlichen Teil müssen wir dagegen ein verhältnismäßig hohes Alter der Kontinententrennung vermuten, hat sich doch nach der Trennung aus dem Stamm der südafrikanischen Microchäten der ganze Stammbaum der mittleren und jungen Lumbricinen von *Xynotus* über den problematischen Archi-*Drilocrius* (l. c. s. [9]), p. 31) zu *Alma* und *Drilocrius,* sowie über *Criodrilus* zu den Lumbriciden entwickeln können. Das Hinüberschweifen des mittelalten *Drilocrius* von Tropisch-Afrika nach Brasilien bedurfte vielleicht keiner ganz kontinuierlichen Landverbindung, da *Drilocrius* eine limnische Form ist. Ihr genügte vielleicht bei geringerer Entfernung zwischen den Kontinenten eine Inselbrücke. Auch die Verhältnisse der südlichsten Gruppe, der *Chilotacea,* sprechen, wenn auch nicht geradezu beweisend, für ein höheres Alter der atlantischen Kontinententrennung im südlichen Teil des Gebietes. Es hat sich nämlich die aus dem südamerikanisch-afrikanischen *Chilota* entsprossene Tochtergattung *Yagansia* nur im amerikanischen Sondergebiet, also mutmaßlich nach der Trennung der Gebiete entwickelt, und zwar hier in so üppiger und räumlich weiter

Entfaltung, daß man eine recht lange Dauer ihrer Entwicklung, also auch der Zeit nach der Kontinententrennung, annehmen dürfte.

Einen ganz anderen, viel mannigfaltigeren Charakter zeigt das System der geographischen Beziehungen zwischen den verschiedenen Distrikten terricoler Oligochäten in dem zweiten hauptsächlichsten Verbreitungsgebiet, Süd- und Südost-Asien, den Malayischen Archipel und Australien mit Neuseeland umfassend, und diesem Charakter entsprechen auch die komplizierteren erdgeschichtlichen Vorgänge, die nach WEGENER's Theorie in diesem Gebiet stattgefunden haben, und durch die ich diese eigenartigen Beziehungen glaube erklären zu können: die Verschiebungen, Schrumpfungen und Zerrungen der Kontinente, zumal die eigenartige Wanderung der australischen Scholle.

Als Oligochätenmaterial (Kartensk. 1, östl. Hälfte) kommen hier hauptsächlich nur 2 Gruppen der Megascolecinen-Familienreihe in Betracht, die Acanthodriliden-Unterfam. *Octochaetinae*, zumal deren Stammformen *Howascolex* und *Octochaetus*, und einige mittlere und jüngere Glieder der Fam. *Megascolecidae*. Die ältereren Glieder dieser Familie, *Plutellus* und *Megascolides*, kommen hier nicht in Betracht, da sie sich noch während des ursprünglichen Zusammenhanges über das ganze Gebiet und über diese Grenze hinaus nach der Westseite Nordamerikas hin verbreiten konnten, eine Verbreitung, die sich sehr wohl durch eine nordische Landbrücke zwischen Ost-Asien und Alaska erklären ließe. Einige mittlere Gattungen der *Megascolecidae* kommen deshalb nicht in Frage, weil sie überhaupt keine beträchtliche Verbreitung über ihren Entstehungsherd hinaus gefunden haben (z. B. die *Digaster*-Gruppe), oder auch, weil ihre verwandtschaftlichen Beziehungen sich nicht sicher feststellen lassen.

Am bedeutsamsten in den Verbreitungsverhältnissen dieses Gebietes sind die eigenartigen und weitausgreifenden überseeischen Beziehungen der verschiedenen Distrikte Vorderindiens, deren jeder seine eigene Oligochäten-Fauna mit ihren besonderen Beziehungen aufweist.

Der Süddistrikt Vorderindiens samt Ceylon ist vor allem charakterisiert durch die üppige Entfaltung der Gattung *Megascolex* s. l. (*Megascolex* s. s. + *Notoscolex*). Nach Norden nimmt ihre Vorherrschaft schnell ab, und schon in Curg und Mysore ist sie nur noch sehr spärlich vertreten. Weiter nach Norden verliert sich *Megascolex* zunächst ganz, um jedoch plötzlich im östlichen Himalaya-Gebiet (Abor) in einer kleinen Kolonie verwandter Arten (*Notoscolex stewarti*-Gruppe) wieder

aufzutreten. Diese Gruppe zeigt aber eine solche Besonderheit (Verschiebung der Organe des Vorderkörpers um ein Segment nach vorn hin), daß ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Megascolex* sehr zweifelhaft erscheint. Sie bedarf jedenfalls noch einer näheren Untersuchung und muß hier unberücksichtigt bleiben, denn ihre geographischen Beziehungen stehen sicherlich nicht in Zusammenhang mit der in Vorderindien nach Norden offensichtlich sich verlierenden eigentlichen Gattung *Megascolex*. Ein zweites üppiges Entwicklungsfeld für *Megascolex* bilden die Süddistrikte des Australischen Kontinents, von Südwest-Australien (hier in mehreren Arten auf den südlichsten Bezirk beschränkt) über Südaustralien, Victoria und Tasmanien bis New South Wales, und hier, nordwärts an Artenzahl stark abnehmend, bis in Queensland hineinreichend. Sie geht in sehr spärlicher Vertretung bis in den Cairns-Distrikt von Nord-Queensland. Außerhalb des Australischen Kontinents tritt sie dann noch auf Neu-Caledonia, der Norfolk-Insel und der Nordinsel von Neuseeland auf. Auf der Südinsel von Neuseeland fehlt sie.

Wesentlich andere geographische Beziehungen zeigen gewisse Charakterformen des mittleren Westdistriktes von Vorderindien, die anscheinend sehr nahe miteinander verwandten beiden Octochätinen-Gattungen *Erythraeodrilus* (s. l.: *Erythraeodrilus* + *Hoplochaetella* STEPH., non MICH.), deren erste auf diesen Distrikt beschränkt ist, während die letzere zugleich auch in Madagaskar vorkommt und zwar im südlichen Teil dieser Insel.

Wieder andere und nicht weniger merkwürdige Beziehungen zeigt schließlich die Oligochäten-Fauna des nördlichen Vorderindiens. Diese ist charakterisiert einenteils durch gewisse Gattungen der Unterfam. *Octochaetinae*, von denen aber *Octochaetus* auch außerhalb Vorderindiens und des angrenzenden Birmas vorkommt, und zwar auf Neuseeland, Nord- und Südinsel, anderenteils durch die Megascoleciden-Gattung *Perionyx* s. l. (*Perionyx* s. s. + *Diporochaeta*), die außerhalb des vorderindischen Gebietes in Neuseeland samt Chatham- und Auckland-Inseln endemisch ist und außerdem noch ziemlich üppige Kolonien an zwei weit von einander gesonderten Distrikten Ost-Australiens, nämlich im nördlichen Queensland und in Victoria samt Tasmania, bildet, während sie im Zwischengebiet von New South Wales, Süd- und Mittel-Queensland fehlt. Zu beachten ist, daß die hier in Erörterung befindlichen Gattungen *Octochaetus* und *Perionyx* tatsächlich typisch nord-

indisch sind, wenngleich sie auch in Mittel- und Süd-Indien, *Perionyx* außerdem auch in Ceylon auftreten. Es handelt sich hier offenbar um junge Einwanderung vom Norden her *(Octochaetus)*, wenn nicht gar lediglich um Verschleppung durch den Menschen (*Perionyx*). Das geht nicht nur hervor aus der Abnahme der Häufigkeit nach Süden zu, sondern für *Octochaetus* auch aus dem Umstand, daß er auf Ceylon fehlt, dessen Oligochäten-Fauna doch sonst ganz südindischen Charakter aufweist. *Octochaetus* gehört eben nicht zu den südindischen Charakterformen, sondern ist erst nach der Loslösung Ceylons vom Festland in Süd-Indien eingerückt. Die *Perionyx*-Arten Süd-Indiens und Ceylons anderseits gehören einer Gruppe an (Nephridialporen jederseits unregelmäßig abwechselnd in zwei Längslinien angeordnet), die peregrinatorische Fähigkeiten zeigt (*P. sansibaricus* MICH. sowohl in Vorderindien wie auch auf Sansibar gefunden). Wie ja auch der Fundort des *P. ceylonensis* MICH.: „Botanischer Garten zu Peradeniya", ein typischer Peregrinatoren-Herd ist. Auch die *Perionyx*-Arten, die auf Inseln des Malayischen Archipels gefunden worden sind, *P. excavatus* E. PERR. und *P. violaceus* HORST, sind ganz zweifellos peregrine, von Menschen verschleppte Arten.

Diese eigenartigen Beziehungen der verschiedenen Distrikte Vorderindiens zu weit enfernten überseeischen Gebieten waren bisher schwer erklärbar, zumal die zwischen dem nördlichen Vorderindien und Neuseeland unter Ausschaltung des Australischen Kontinents sowie der ganzen Zwischenstrecke des Malayischen Archipels und Hinterindiens, wie schwer erklärbar, das mag daraus ersehen werden, daß ROSA (l. c. s. [7]) und STEPHENSON (l. c. s. [1]) keinen anderen Ausweg wußten, als die Annahme einer Polyphylie der betreffenden Gattung. Diese Annahme mochte zu rechtfertigen sein, solange nur die eine Gattung *Octochaetus* in Frage kam, wurde aber so gut wie unhaltbar, als BENHAM [18]) das Vorkommen einer zweiten nordindischen Gattung, *Perionyx*, im Neuseeland-Gebiet (zunächst auf den Auckland-Inseln) nachwies. Die Angabe BURR's [19]) über die Dermapteren-Gattung *Pseudisolabis*, die zwei Arten im nördlichen Vorderindien aufweist, während die dritte Art zusammen mit der einzigen Art der nahe verwandten Gattung *Parisolabis* Neuseeland bewohnt, zeigt, daß diese eigenartigen Beziehungen durchaus nicht auf die Oligochäten beschränkt sind. Es handelt sich hier also nicht um ein einzelnes

[18]) W. B. BENHAM, 1909, Report on Oligochaeta of the subantarctic Islands of New Zealand; in: Subantarct. Isl. New Zealand, XII, p. 288.

[19]) M. BURR, 1910, Dermaptera; in: Fauna of the britisch India, London; p. 103.

Vorkommen, sondern um eine Gruppe paralleler, von einander unabhängiger Vorkommnisse, um ein ganzes Verbreitungssystem.

Die WEGENER'sche Theorie von der Kontinentenverschiebung bietet eine auffallend einfache Erklärung für diese verschiedenen überseeischen Beziehungen der Oligochäten-Fauna Vorderindiens. Betrachten wir die WEGENER'sche Kartenskizze über die mutmaßliche ungefähre Konfiguration der Kontinente im Karbon (Kartenskizze 1, östliche Hälfte), so sehen wir zunächst, daß das vor Auffaltung des Himalaya langgestrekte Vorderindien bis nach Madagaskar reichte und sich mit seiner Westseite, dem jetzigen *Howascolex*-Distrikt (Curg-Mysore), unmittelbar an Madagaskar, den zweiten Fundort von *Howascolex*, anschmiegte: Einfache Erklärung für die transozeanische Beziehung des West-Distriktes von Vorderindien. Ferner sehen wir, daß die Australisch-Neuseeländisch-Neuguineensische Scholle, südlich mit der Antarktischen Scholle im Zusammenhang stehend, mit ihrem nördlichen Kopfende (Neuguinea) in den Meeres-Winkelraum (den späteren Golf von Bengalen) zwischen Vorderindien und Hinterindien samt der Malayischen Scholle hinein ragt. Es ist anzunehmen, daß diese Australische Scholle in noch früherer Zeit mit ihrer Westseite an die Ostseite Vorderindiens angelagert gewesen sei. Es konnten sich in diesem Zusammenhang die einfachen und ununterbrochenen Verbreitungslinien vom südlichen Vorderindien über Ceylon nach dem südlichsten West-Australien usw. (*Megascolex*) und vom nördlichen Vorderindien über Neuguinea nach Neuseeland (*Octochaetus, Pseudisolabis*) bezw. nach Nord-Queensland, Neuseeland, Südost-Australien (*Perionyx*) bilden. Zu beachten ist, daß Neuguinea ein vollwertiges Glied dieser nördlichen Verbreitungslinie darstellt. Nachdem sich dann die Australische Scholle von der Antarktischen losgelöst hatte, wurde sie nordostwärts abgedrängt und mit ihrem nordostwärts vorragenden Kopf Neuguinea in die Malayische Scholle hineingeschoben. Man sieht in der Aufrollung der teils submarinen Höhenrücken, Flores-Banda-Inseln und Timor-Ceram an der Westseite, Neu-Pommern an der Ostseite, noch jetzt die Folgen dieses Zusammenstoßes. Bei diesem katastrophalen Vorgang wurde nun der in innigste Berührung mit der Malayischen Scholle kommende Rammkopf Neuguinea von der jüngsten, verbreitungskräftigen Megascoleciden-Gattung *Pheretima*, die mittlerweile auf der Malayischen Scholle zur Herrschaft gelangt war, überschwemmt und seiner älteren Oligochäten-Fauna (*Octochaetus, Perionyx* u. a.) beraubt. Auf diese Weise, durch den Ausfall Neuguineas, vergrößerte sich die Lücke in der Verbreitungslinie Nordindien—Neuseeland und nahm eine Weite an, die eine Erklärung durch einstige unmittelbare Landverbindung

fast unmöglich erscheinen ließ. Neuseeland muß bei dieser *Pheretima*-Katastrophe schon von Neuguinea getrennt gewesen sein, und auch der australische Kontinent war wohl kaum noch mit Neuguinea in länger dauernder unmittelbarer Landverbindung, mutmaßlich schon durch eine schmale Flachsee davon getrennt; denn es konnte höchstens eine einzige *Pheretima*-Art (*Ph. queenslandica*, anscheinend in Nord-Queensland endemisch) nach dem Australischen Kontinent gelangen. Auch die Trennung Neuseelands von Australien, wenigstens durch eine Flachsee, muß schon ziemlich früh stattgefunden haben, denn Neuseeland zeigt nur geringe Beziehungen zum Australischen Kontinent. Die Octochätinen fehlen in Australien gänzlich, ebenso die auf Neuseeland beschränkten Gattungen der Acanthodriliden-Unterfam. *Maoridrilinae*. Die sonst ganz auf das Neuseeland-Gebiet beschränkte Acanthodriliden-Gattung *Rhododrilus* weist nur eine einzige Art auf der Australischen Nord-Halbinsel Cape York auf, eine Beziehung, die mutmaßlich durch Neuguinea vermittelt wurde, ein Mittelglied in der Verbreitung von *Rhododrilus*, das durch die eindringende *Pheretima* eliminiert wurde. Nur *Perionyx* weist neben einer ähnlichen, mutmaßlich ebenfalls durch Neuguinea vermittelten Beziehung von Neuseeland zu Nord-Queensland noch eine zweite südlichere Beziehung von Neuseeland zu Südost-Australien (Tasmania, Victoria) auf. Andererseits konnte die typisch südindisch-südaustralische, aber bis Queensland nordwärts gehende Gattung *Megascolex* noch auf der Nordinsel von Neuseeland Fuß fassen. Wahrscheinlich lösten sich zuerst die mittleren Teile Neuseelands bogenförmig vom Australischen Kontinent los, während das Südende mit Tasmania, das Nordende mit Neuguinea zunächst noch in Zusammenhang blieb. Dann sonderte sich das Südende von Tasmania und erst eine beträchtliche Zeit später das Nordende von Neuguinea ab. In dieser Auffassung von der Lostrennung Neuseelands stimme ich vielleicht nicht ganz mit A. WEGENER überein, der noch im Eozän Neuseeland innig verbunden mit dem Australischen Kontinent zeichnet; doch ist hierbei zu beachten, daß meine Anschauung nicht eine kontinentale Abtrennung, sondern nur eine Sonderung durch beliebig flache Meeresteile verlangt. Neuseeland mag noch lange mit dem Australischen Schelf in Verbindung gestanden haben, als es schon durch einen für terricole Oligochäten unüberschreitbaren, wenn auch wenig tiefen Meeresarm von Australien getrennt war. Eine etwas länger dauernde, vielleicht Isthmus-artige Landverbindung hat wahrscheinlich noch durch Vermittlung Neu-Caledonias und die Nordfolk-Insel zwischen Süd-Queensland und der Nordinsel von Neuseeland stattgefunden

und die Überwanderung von *Megascolex* ermöglicht. Der Weg über Neuguinea scheint mir für *Megascolex* nicht annehmbar, weil *Megascolex* eine typisch südaustralische Form ist, die zwar bis zum Cairns-Distrikt in Nord-Queensland nordwärts geht, hier aber schon so spärlich auftritt, daß wir diesen Distrikt als dem Endpunkt ihrer Nordwärtsverbreitung nahe liegend ansehen müssen. Vielleicht handelt es sich bei dem *Megascolex* von Neuseeland-Nord auch um eine spärliche einseitige Faunenzuschiebung durch eine auf schaukelartig sich hebendem Schelfgrunde vor sich gehende, zu keiner Zeit kontinuierliche Landverbindung in der oben genannten Linie Neu-Caledonia—Norfolk-Insel.

Schlußbemerkungen zu den verschiedenen Erklärungen über die Verbreitung der Oligochäten.

In den vorhergehenden Kapiteln habe ich an der Hand eines reichen Tatsachenmaterials die verschiedenen Erklärungen über die Verbreitung hauptsächlich der terricolen Oligochäten, soweit diese Erklärungen nicht mit allgemein anerkannten Lehrsätzen der Geologie in Widerspruch stehen, einer eingehenden Prüfung unterzogen. Das Ergebnis dieser Prüfung war einerseits die Feststellung, daß es zum Zustandekommen der jetzigen transozeanischen Verbreitung terricoler Oligochäten einer ununterbrochenen Landverbindung bedurfte, andererseits die Feststellung, daß sowohl die Theorie der Kontinentenverschiebung wie die Theorien der hochnordischen Landbrücken eine mehr oder weniger einleuchtende Erklärung darbieten. Es handelt sich bei einer Entscheidung darüber, welche der verschiedenen Erklärungen die zutreffende sei, bis jetzt nur um Wahrscheinlichkeitsverhältnisse.

Die Erklärungen durch die Theorien der hochnordischen Landbrücken leiden unter einer Häufung der Unwahrscheinlichkeiten (z. B.: Regelmäßige Aneinanderreihung der Komponenten der 5 bezw. 8 transatlantischen Beziehungen rechts und links am Atlantischen Ozean). Diese Unwahrscheinlichkeiten werden meiner Ansicht nach übergroß, wenn man die nordatlantische Island-Brücke ablehnt und sich ganz auf die pazifische Bering-Brücke beschränkt. Die Erklärung durch die Theorie der Kontinentenverschiebung stellt dagegen die Verbreitungsverhältnisse der Oligochäten im allgemeinen in sehr einfacher und einleuchtender Weise dar, vielleicht mit der einen Ausnahme des Hinüberschweifens der alten Gattungen *Plutellus* und *Megascolides* von Australien-Südasien (nördlichste

Fundorte im östlichen Himalaya) nach der Westküste Nordamerikas, eine Verbreitung, die sehr für die zeitweise Existenz der Bering-Brücke spricht.

Eine lückenlose Erklärungsweise wäre gegeben, wenn wir die Theorie der Kontinentenverschiebung mit der Theorie der pazifischen Bering-Brücke kombinieren könnten. Bei der komplizierten Geschichte, die nach WEGENER die Australische Scholle durchmachte, dürfte vielleicht auch bei den veränderlichen Verbindungen Nordamerikas an Komplikationen zu denken sein, die eine zeitweilige nordpazifische Landbrücke zustande brachten.

Ich glaube die Ergebnisse meiner Untersuchungen dahin formulieren zu sollen, daß die Verbreitung der Oligochäten keinenfalls gegen die WEGENER'sche Theorie der Kontinentenverschiebung spricht, daß sie im Gegenteil als eine gute Stütze derselben anzusehen ist, und, falls von anderer Seite der endgültige Beweis für diese Theorie erbracht würde, in manchen Einzelheiten zu einem weiteren Ausbau der Theorie benutzt werden könnte.

Was die Einzelheiten der WEGENER'schen Theorie anbetrifft, so ist zu beachten, daß die zur Zeit vorliegende Darstellung WEGENER's nur einen ersten Entwurf von der mutmaßlichen ungefähren Konfiguration der Kontinente und ihrer geologischen Geschichte darstellt, einen Entwurf, der in manchen Punkten nach Maßgabe geologischer und biologischer Tatsachen einer Nachprüfung bezw. einer verbesserten Anpassung bedarf, wie es auch im Sinne WEGENER's liegt.

Es mag zum Schluß noch gesagt werden, daß die zu den oben abgedruckten Verbreitungskarten benutzten und diesen Ausführungen zu Grunde gelegten WEGENER'schen Kartenskizzen ohne Berücksichtigung der Oligochäten-Verbreitung entstanden sind. Erst nachdem ich ihn auf den bemerkenswerten Einklang der Oligochäten-Verbreitung mit den seiner Theorie entsprechenden früheren Landverbindungen hinwies, nahm WEGENER bei der zweiten, umgearbeiteten Auflage seines Werkes über die Kontinentenverschiebung einzelne Tatsachen der Oligochäten-Verbreitung in die Begründung seiner Theorie auf. Ich erwähne diese Tatsache, weil sie mir geeignet scheint, die Stützkraft der Oligochäten-Verbreitung für die WEGENER'sche Theorie zu stärken.

H. Lorenz' Buchdruckerei
Schwarzenbek i. Lauenbg.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00258 2557